UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Tema:

RECURSOS TECNOLÓGICOS EDUCATIVOS DE BAJO COSTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL EN ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA ALFONSINA STORNI DE LA PARROQUIA RURAL UNAMUNCHO.

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información

ÁREA: Gestión de Tecnologías de la Información.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Software, Tecnologías de la Información y Ciencia de Datos.

AUTOR: Christian Javier Mendoza Moposita

TUTOR: Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.

Ambato – Ecuador

julio - 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: RECURSOS TECNOLÓGICOS EDUCATIVOS DE BAJO COSTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL EN ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA ALFONSINA STORNI DE LA PARROQUIA RURAL UNAMUNCHO, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Christian Javier Mendoza Moposita, estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, julio 2026.

Validar sólo en FirmaEC.
Firmado Electrónicamente por:
FRANKLIN OSWALDO MAYORGA MAYORGA

Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: RECURSOS TECNOLÓGICOS EDUCATIVOS DE BAJO COSTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL EN ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA ALFONSINA STORNI DE LA PARROQUIA RURAL UNAMUNCHO es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, julio 2026

Christian Javier Mendoza Moposita

C.C.1805123484

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, julio 2026

Christian Javier Mendoza Moposita

C.C. 1805123484

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Christian Javier Mendoza Moposita, estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado RECURSOS TECNOLÓGICOS EDUCATIVOS DE BAJO COSTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL EN ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA ALFONSINA STORNI DE LA PARROQUIA RURAL UNAMUNCHO nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con el señor Presidente del Tribunal.

Ambato, julio 2026.

Validar sólo en FirmaEC.
Firmado Electrónicamente por:
FRANKLIN OSWALDO MAYORGA MAYORGA

Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
JOSE VICENTE MORALES LOZADA

Ing. José Vicente Morales Lozada, PhD.
PROFESOR CALIFICADOR

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
VICTOR FILIBERTO PEÑAFIEL GAIBOR

Dr. Víctor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, ya que me ayudo en los momentos más difíciles de mi vida, me dio fortaleza, sabiduría y esperanza de seguir adelante.

A mi madre, María Moposita, quien ha sido el pilar más importante de mi vida. Gracias por todo su sacrificio, por cada consejo, por su amor infinito y por enseñarme a ser muy fuerte y que las metas se cumplen con humildad, disciplina y perseverancia.

A mi hermano Lenin, mi hijo, mi compañero de vida y una de las razones más grandes para no rendirme.

A mi hermano de otra madre John Segovia, quien, ya no está físicamente conmigo, le doy gracias por todo, por tu apoyo y por todas aquellas palabras que en algún momento me dieron fuerzas de seguir estudiando.

Con profundo amor y gratitud a mis abuelitos, Francisco Moposita y Rosa Nata, quienes marcaron mi vida con su cariño, sus consejos y los valores que hoy me definen como persona. Todo lo bueno que hay en mí tiene una parte de ustedes. Este logro está dedicado especialmente a su memoria, porque, aunque ya no estén físicamente, viven eternamente en mi corazón. Espero que desde el cielo se sientan orgullosos de mí, así como yo siempre me sentiré orgulloso de haber sido su nieto.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a toda mi familia Moposita Nata, por su amor incondicional, sus consejos, su compañía y por creer siempre en mí. Gracias por ser mi apoyo en cada paso de este proceso y por motivarme a nunca rendirme ante las dificultades.

A la Señora Margarita Arcos, por su cariño sincero, su apoyo incondicional y por brindarme ese amor y afecto de abuelita, así como sus consejos, que siempre llevaré en mi corazón.

A mis amigos de toda la vida en especial a: Diego, Paulina, Alexandra, Lorena, Wilmer, Lenin y Santiago, quienes, con su amistad sincera y apoyo constante están presentes y hacen mejor la vida.

A todos los amigos que la vida universitaria me permitió conocer en especial a: Madeleine, Milton, Marcelo y Munir, gracias por compartir conmigo experiencias, aprendizajes, alegrías e hicieron de esta etapa una de las más especiales y memorables de mi vida.

A aquella persona especial que llegó a mi vida y formó parte de este proceso, gracias por su cariño, comprensión y apoyo emocional.

Al Ing. Mg. Franklin Mayorga, mi tutor, por su guía profesional, paciencia, conocimientos y orientación constante. Su compromiso académico y sus valiosos aportes fueron fundamentales para el correcto desarrollo de esta investigación.

Al Ing. Alex Mauricio Zapata Vargas y a la Unidad Educativa Alfonsina Storni, por abrirme las puertas de la institución, confiar en mi trabajo y brindarme el apoyo necesario para llevar a cabo este proyecto. Su colaboración y disposición fueron esenciales para el desarrollo de esta investigación.

A la Universidad Técnica de Ambato y a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, por convertirse en el espacio donde fortalecí mi formación profesional y personal, brindándome conocimientos, experiencias y herramientas que contribuirán a mi crecimiento futuro como profesional en el área de Tecnologías de la Información.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA ..... **i**

APROBACIÓN DEL TUTOR ..... **ii**

AUTORÍA ..... **iii**

DERECHOS DE AUTOR ..... **iv**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO ..... **v**

DEDICATORIA ..... **vi**

AGRADECIMIENTO ..... **vii**

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS ..... **viii**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **xii**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **xvi**

ÍNDICE DE ANEXOS ..... **xx**

RESUMEN EJECUTIVO ..... **xxi**

ABSTRACT ..... **xxii**

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO **23**

1.1 Tema de investigación 23

1.1.1 Planteamiento del problema 23

1.2 Antecedentes investigativos 24

1.3 Fundamentación teórica 28

1.3.1 Tecnologías de la Información (TI) 28

1.3.2 Tecnologías Educativas 29

1.3.3 Recursos Digitales de Aprendizaje (TIC y TAC) 29

1.3.4 Recursos Tecnológicos Educativos de Bajo Costo 30

1.3.5 Alfabetización Digital 31

1.3.6 Competencias Digitales 32

1.3.7 Ciudadanía Digital 33

1.3.8 Innovación Educativa y Aprendizaje Digital 33

1.4 Objetivos 34

1.4.1 Objetivo general 34

1.4.2 Objetivos específicos 34

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA 35

2.1 Materiales 35

2.1.1 Entrevista dirigida al rector 35

2.1.2 Encuesta dirigida a estudiantes 36

2.1.3 Ficha documental 36

2.2 Métodos 37

2.2.1 Modalidad de la investigación 37

2.2.2 Población y muestra 37

2.2.3 Recolección de información 38

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos 76

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 79

3.1 Diagnóstico del nivel de alfabetización digital de los estudiantes 79

3.2 Estudio de recursos tecnológicos educativos de bajo costo 89

3.2.1 Requerimientos generales de los contextos educativos rurales 89

3.2.2 Análisis técnico de hardware educativo de bajo costo 90

3.2.3 Análisis de sistemas operativos y entorno de acceso 92

3.2.4 Análisis técnico de software educativo de bajo costo 95

3.2.5 Estrategia de implementación basada en recursos existentes 99

3.2.6 Análisis económico comparativo 104

3.2.7 Problemáticas comunes y soluciones propuestas en entornos rurales 107

3.2.8 Síntesis del conjunto de recursos tecnológicos educativos identificados 111

3.3 Configuración e implementación de los recursos tecnológicos 116

3.3.1 Realidad del contexto educativo institucional 116

3.3.2 Selección de recursos tecnológicos 120

3.3.3 Configuración del sistema 123

3.3.4 Requerimientos técnicos del sistema 125

3.3.5 Configuración del servidor 128

3.3.6 Implementación de la red local y configuración de conectividad 132

3.3.7 Instalación de la plataforma Moodle 136

3.3.8 Configuración y creación de usuarios 139

3.3.9 Pruebas del sistema 141

3.3.10 Documentación técnica y manuales de usuario 146

3.4 Resultados 147

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 154

4.1 Conclusiones 154

4.2 Recomendaciones 155

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 157

ANEXOS 160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cadena de búsqueda. 25

Tabla 2. Filtro de búsqueda aplicado en repositorio de universidades. 26

Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión aplicados en la revisión bibliográfica. ... 27

Tabla 4. Ficha de contenido 36

Tabla 5. Distribución de la población estudiantil 38

Tabla 6. Ficha de contenido N° 1 39

Tabla 7. Ficha de contenido N° 2 39

Tabla 8. Ficha de contenido N° 3 40

Tabla 9. Ficha de contenido N° 4 41

Tabla 10. Ficha de contenido N° 5 41

Tabla 11. Entrevista al rector de la unidad educativa 42

Tabla 12. Estadísticas de fiabilidad 44

Tabla 13. Alfa de Cronbach 45

Tabla 14. Alfa de Cronbach final del instrumento 45

Tabla 15. Resultados pregunta 1 45

Tabla 16. Resultados pregunta 2 46

Tabla 17. Resultados pregunta 3 47

Tabla 18. Resultados pregunta 4 49

Tabla 19. Resultados pregunta 5 50

Tabla 20. Resultados pregunta 6 51

Tabla 21. Resultados pregunta 7 52

Tabla 22. Resultados pregunta 8 53

Tabla 23. Resultados pregunta 9 54

Tabla 24. Resultados pregunta 10 55

Tabla 25. Resultados pregunta 11 56

Tabla 26. Resultados pregunta 12 57

Tabla 27. Resultados pregunta 13 58

Tabla 28. Resultados pregunta 14 60

Tabla 29. Resultados pregunta 15 61

Tabla 30. Resultados pregunta 16 62

Tabla 31. Resultados pregunta 17 63

Tabla 32. Resultados pregunta 18 64

Tabla 33. Resultados pregunta 19 65

Tabla 34. Resultados pregunta 20 66

Tabla 35. Resultados pregunta 21 67

Tabla 36. Resultados pregunta 22 68

Tabla 37. Resultados pregunta 23 69

Tabla 38. Resultados pregunta 24 70

Tabla 39. Resultados pregunta 25 71

Tabla 40. Resultados pregunta 26 72

Tabla 41. Resultados pregunta 27 73

Tabla 42. Resultados pregunta 28 74

Tabla 43. Diagnóstico de acceso a recursos tecnológicos..... 80

Tabla 44. Diagnóstico del uso de herramientas digitales..... 81

Tabla 45. Diagnóstico de competencias digitales 82

Tabla 46. Diagnóstico de seguridad digital..... 83

Tabla 47. Diagnóstico de percepción tecnológica..... 84

Tabla 48. Diagnóstico de dificultades tecnológicas..... 85

Tabla 49. Indicadores críticos de vulnerabilidad 86

Tabla 50. Evaluación de Dimensiones Digitales: Real vs. Ideal..... 88

Tabla 51. Requerimientos generales de recursos tecnológicos en contextos educativos rurales..... 90

Tabla 52. Comparativa de hardware educativo de bajo costo..... 91

Tabla 53. Comparativa de sistemas operativos de bajo recurso..... 94

Tabla 54. Comparativa de software educativo de bajo costo..... 97

Tabla 55. Estimación de costos de laboratorio de bajo costo. 102

Tabla 56. Comparativa completa: laboratorio tradicional vs laboratorio de bajo costo. 103

Tabla 57. Costos estimados de implementación de un entorno educativo de bajo costo 105

Tabla 58. Comparación entre hardware nuevo de bajo costo y hardware reacondicionado 106

Tabla 59. Resumen del impacto económico de la solución propuesta..... 107

Tabla 60. Problemáticas frecuentes y soluciones de bajo costo..... 109

Tabla 61. Síntesis del conjunto de recursos tecnológicos identificados. 115

Tabla 62. Modelo de toma de decisiones de Simon aplicado a la selección de plataforma educativa. 121

Tabla 63. Evaluación de criterios deseables. 121

Tabla 64. Configuración de direccionamiento IP de la red local 133

Tabla 65. Síntesis de resultados del diagnóstico. 148

Tabla 66. Resumen comparativo de hardware educativo 150

Tabla 67. Resumen de sistemas operativos analizados. 151

Tabla 68. Resumen de software educativo identificado 151

Tabla 69. Comparación económica de implementación a 2026. 151

Tabla 70. Relación entre problemáticas y soluciones tecnológicas. 152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados pregunta 1 46

Figura 2. Resultados pregunta 2 47

Figura 3. Resultado pregunta 3 48

Figura 4 . Resultados pregunta 4 49

Figura 5. Resultados pregunta 5 50

Figura 6. Resultados pregunta 6 51

Figura 7. Resultados pregunta 7 52

Figura 8. Resultados pregunta 8 53

Figura 9. Resultados pregunta 9 54

Figura 10. Resultados pregunta 10 55

Figura 11. Resultados pregunta 11 56

Figura 12. Resultados pregunta 12 57

Figura 13. Resultados pregunta 13 59

Figura 14. Resultados pregunta 14 60

Figura 15. Resultados pregunta 15 61

Figura 16. Resultados pregunta 16 62

Figura 17. Resultados pregunta 17 63

Figura 18. Resultados pregunta 18 64

Figura 19. Resultados pregunta 19 65

Figura 20. Resultados pregunta 20 66

Figura 21. Resultados pregunta 21 67

Figura 22. Resultados pregunta 22 68

Figura 23. Resultados pregunta 23 69

Figura 24. Resultados pregunta 24 70

Figura 25. Resultados pregunta 25 71

Figura 26. Resultados pregunta 26 72

Figura 27. Resultados pregunta 27 73

Figura 28. Resultados pregunta 28 75

Figura 29. Diagnóstico de acceso a recursos tecnológicos 80

Figura 30. Diagnóstico del uso de herramientas digitales 81

Figura 31. Diagnóstico de competencias digitales 82

Figura 32. Diagnóstico de seguridad digital 83

Figura 33. Diagnóstico de percepción tecnológica 84

Figura 34. Diagnóstico de dificultades tecnológicas 85

Figura 35. Indicadores críticos de vulnerabilidad 87

Figura 36. Evaluación de Dimensiones Digitales: Real vs. Ideal. 88

Figura 37. Arquitectura de red propuesta para la implementación del sistema Moodle. 125

Figura 38. Entorno del sistema operativo utilizado para la configuración del servidor 128

Figura 39. Instalación del entorno de servidor web XAMPP. 129

Figura 40. Activación de los servicios Apache y MySQL en el servidor. 130

Figura 41. Verificación del funcionamiento del servidor local mediante navegador web. 130

Figura 42. Configuración de directorios necesarios para Moodle 131

Figura 43. Obtención de la dirección IP del servidor..... 131

Figura 44. Configuración de red inalámbrica desde el servidor (hotspot). 133

Figura 45. Prueba de conectividad entre cliente y servidor. 134

Figura 46. Acceso a Moodle desde equipos cliente mediante IP. 135

Figura 47. Ubicación de los archivos de Moodle en el directorio htdocs del servidor. 136

Figura 48. Creación del directorio moodledata para almacenamiento de información. 137

Figura 49. Creación de la base de datos en phpMyAdmin para la instalación de Moodle. 137

Figura 50. Inicio del asistente de instalación de Moodle desde el navegador web.. 138

Figura 51. Verificación de requisitos del sistema durante la instalación de Moodle. 138

Figura 52. Configuración del usuario administrador de Moodle. 139

Figura 53. Panel principal de la plataforma Moodle tras la instalación. 139

Figura 54. Configuración del método de autenticación manual en Moodle. 140

Figura 55. Creación de usuarios en la plataforma Moodle. 140

Figura 56. Asignación de roles de docente en la plataforma Moodle. 140

Figura 57. Creación de usuarios estudiantes en Moodle. 141

Figura 58. Asignación de usuarios a cursos dentro de la plataforma Moodle. 141

Figura 59. Prueba de conectividad entre cliente y servidor mediante comandos de red (ping). 142

Figura 60. Acceso a la plataforma Moodle desde equipos cliente mediante dirección IP. 143

Figura 61. Inicio de sesión en la plataforma Moodle. 143

Figura 62. Visualización de curso dentro de Moodle. 144

Figura 63. Solicitud de cambio de contraseña en el primer acceso a Moodle. 144

Figura 64. Ingreso a curso por parte de un usuario estudiante. 145

Figura 65. Comparación entre el nivel actual e ideal de alfabetización digital. 149

Figura 66. Comparación de costos de hardware educativo de bajo costo 150

Figura 67. Comparación económica de implementación a 2026. 152

Figura 68. Aplicación de encuestas a estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni durante el proceso de recolección de datos. 165

Figura 69. Estudiantes respondiendo el cuestionario de alfabetización digital aplicado de forma presencial. 165

Figura 70. Aplicación de la encuesta estructurada en el aula de clases. 166

Figura 71. Evidencia del proceso de levantamiento de información durante la investigación de campo. 166

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Entrevista a rector 160

Anexo B. Encuesta a Estudiantes 161

Anexo C. Evidencia de aplicación de encuestas 165

Anexo D. Manual Usuario Administrador 167

Anexo E. Manual Docente 180

Anexo F. Manual Estudiantes. 185

Anexo G. Manual Técnico. 190

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tuvo como finalidad proponer recursos tecnológicos educativos de bajo costo para fortalecer la alfabetización digital de los estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni, ubicada en la parroquia rural Unamuncho del cantón Ambato. El estudio se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo y documental, complementado con trabajo de campo. Para la recolección de información se aplicó una encuesta a estudiantes y una entrevista a la autoridad institucional, con el propósito de identificar las condiciones tecnológicas existentes y las dificultades relacionadas con el acceso y uso de recursos digitales.

Se evidenciaron limitaciones en conectividad, uso de plataformas educativas y competencias digitales. Se identificó que el 43,86 por ciento de los estudiantes presenta dificultades de acceso a internet y que el 57,90 por ciento manifiesta limitaciones en el uso de herramientas digitales para actividades académicas, reflejando la necesidad de fortalecer el acceso y aprovechamiento de recursos tecnológicos dentro del entorno educativo.

A partir de esto, se analizaron alternativas tecnológicas de bajo costo basadas en software libre, equipos reacondicionados y plataformas accesibles mediante navegador web. Se propuso un modelo tecnológico basado en Moodle, servidor local y red interna, aprovechando y reconfigurando recursos tecnológicos existentes para garantizar su operatividad y accesibilidad. El análisis económico evidenció que la reutilización de equipos y el uso de software libre constituyen una alternativa viable para contextos educativos con recursos limitados. Se concluyó que la propuesta representa una solución técnica, económica y sostenible para fortalecer la alfabetización digital y contribuir a la reducción de la brecha tecnológica en entornos rurales.

Palabras claves: Alfabetización digital, Recursos tecnológicos, Software libre, Educación rural, Tecnologías educativas, Alfonsina Storni.

ABSTRACT

This research aimed to propose low-cost educational technological resources to strengthen the digital literacy of students at the Alfonsina Storni Educational Unit, located in the rural parish of Unamuncho, Ambato. The study was carried out using a quantitative, descriptive, and documentary approach, supported by fieldwork. To collect information, a survey was applied to students and an interview was conducted with the school authority in order to identify the existing technological conditions and the difficulties related to access and use of digital resources.

The results showed limitations in connectivity, use of educational platforms, and digital skills. It was found that 43.86% of the students have difficulties accessing the internet and 57.90% have limitations in the use of digital tools for academic activities, showing the need to improve access to and use of technological resources in the educational environment.

Based on these findings, low-cost technological alternatives were analyzed, including free software, refurbished equipment, and platforms accessible through a web browser. A technological model based on Moodle, a local server, and an internal network was proposed, taking advantage of existing technological resources to ensure operation and accessibility. The economic analysis showed that the reuse of equipment and the use of free software are viable alternatives for educational contexts with limited resources. It was concluded that the proposal represents a technical, economic, and sustainable solution to strengthen digital literacy and help reduce the digital divide in rural environments.

Keywords: Digital literacy, Technological resources, Free software, Rural education, Educational technologies, Alfonsina Storni.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

RECURSOS TECNOLÓGICOS EDUCATIVOS DE BAJO COSTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL EN ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA ALFONSINA STORNI DE LA PARROQUIA RURAL UNAMUNCHO.

1.1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad, el auge y el aumento de las tecnologías digitales impactan directamente en la sociedad. Los avances tecnológicos buscan garantizar el acceso universal y asequible a Internet y eliminar las brechas digitales que persisten a nivel mundial. En este contexto, los países de América Latina y el Caribe impulsan políticas y marcos regulatorios para promover la innovación y el desarrollo tecnológico. Sin embargo, todavía enfrentan desafíos relacionados con la alfabetización digital y el desarrollo de competencias en el uso de tecnologías. Esto exige que la ciudadanía adquiera una formación sólida en distintas alfabetizaciones para desenvolverse en la sociedad de la información y el conocimiento.[1]

En el caso del Ecuador, la alfabetización digital continúa siendo un desafío significativo, especialmente en las zonas rurales donde la infraestructura tecnológica es limitada. Estudios dentro del país reflejaron que únicamente el 27% de los hogares rurales contaban con acceso a internet, en contraste con el 67% en las zonas urbanas, lo que refleja una marcada desigualdad tecnológica[2]. No obstante, informes más recientes del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) indican que el acceso a Internet ha experimentado un crecimiento progresivo en el país; para julio de 2025, el 71,3 % de los hogares ecuatorianos disponía de conexión a Internet, registrándose 76,6 % en el área urbana y 58,7 % en el área rural, lo que demuestra que, aunque la conectividad ha mejorado, aún persisten diferencias territoriales importantes en el acceso a las tecnologías digitales[3]. Esta brecha se acentúa por la falta de dispositivos adecuados y la escasa capacitación en competencias digitales, factores que restringen

el uso efectivo de las tecnologías y reducen las oportunidades educativas y laborales. También, la UNESCO señala que las habilidades digitales se han convertido en un requisito fundamental para participar activamente en la sociedad del conocimiento, ya que permiten a las personas acceder, evaluar y producir información mediante herramientas tecnológicas. El uso adecuado de la tecnología puede contribuir a mejorar los procesos de aprendizaje, aunque su impacto depende del acceso equitativo a dispositivos, conectividad y formación digital adecuada para docentes y estudiantes, especialmente en contextos vulnerables y rurales.[4]

En este contexto, la parroquia rural Unamuncho, ubicada en el cantón Ambato, refleja con claridad esta problemática. En la Unidad Educativa Alfonsina Storni se imparten asignaturas relacionadas con informática; sin embargo, la disponibilidad restringida de equipos y las limitaciones en la infraestructura tecnológica del entorno impiden el desarrollo adecuado de competencias digitales en los estudiantes, lo que profundiza la brecha educativa entre zonas urbanas y rurales.

Esta situación se vio con mayor claridad durante la pandemia de COVID-19, período en el cual se evidenciaron con mayor claridad las desigualdades en el acceso a recursos tecnológicos para la educación. En este escenario, surge la necesidad de identificar alternativas tecnológicas accesibles que permitan fortalecer la alfabetización digital en contextos educativos con limitaciones de infraestructura. En este sentido, los recursos tecnológicos educativos de bajo costo representan una alternativa viable para reducir la brecha digital y promover el desarrollo de competencias digitales en estudiantes de zonas rurales, particularmente en la parroquia de Unamuncho.

1.2 Antecedentes investigativos

Para sustentar el presente estudio, se realizó una revisión sistemática bibliográfica mediante la consulta de bases de datos académicas internacionales certificadas, principalmente IEEE Xplore y ScienceDirect, con el objetivo de identificar investigaciones relacionadas con los recursos tecnológicos educativos de bajo costo y el nivel de alfabetización digital en estudiantes.

Las cadenas de búsquedas se construyeron a partir de combinaciones de palabras clave como: "educational technology", "TIC", "digital learning", "TIC in education", "digital literacy", "digital resources", "rural education" y "education resources". Las consultas se delimitaron a publicaciones comprendidas entre los años 2019 y 2025, con el proposito de garantizar la actualidad, pertinencia y relevancia de los contenidos analizados, como se visualiza en la Tabla1.

Tabla 1. Cadena de búsqueda.

Cadena	**Base de Datos**	**Criterios de Búsqueda**	**N.º de Artículos**
Cadena 1	IEEE Xplore	(("All Metadata":"educational technology" OR "All Metadata":"TIC in education" OR "All Metadata":"digital learning") AND ("All Metadata":"digital literacy" OR "All Metadata":"rural education"))	20
	ScienceDirect	TITLE-ABS-KEY: (("educational technology" OR "TIC in education" OR "digital learning") AND ("digital literacy" OR "rural education" OR "educational resources"))	181
Cadena 2	IEEE Xplore	(("All Metadata":"educational technology" OR "ICT" OR "digital learning" OR "ICT in education") AND ("All Metadata":"digital literacy" OR "digital resources"))	33
	ScienceDirect	TITLE-ABS-KEY: (("TIC" OR "educational technology") AND ("rural education" OR "educational resources"))	41
	Total		**275**

Además de las bases de datos internacionales, la revisión bibliográfica se amplió mediante la consulta de repositorios institucionales de universidades ecuatorianas, con el propósito de identificar investigaciones y enfoques metodológicos desarrollados en contextos educativos locales. Esta exploración se efectuó en los repositorios de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), la Universidad Técnica de Ambato (UTA) y la Universidad Central del Ecuador (UCE). Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Filtro de búsqueda aplicado en repositorio de universidades.

Universidad	**Filtro de búsqueda**	**N.º de Artículos**
Pontificia Universidad Católica Del Ecuador	Coordinación de Ciencias de la Educación y de la Comunicación	188
Universidad Central del Ecuador	Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación	841
Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador	Carrera de Ingeniería en Sistemas.	17
Universidad Técnica de Ambato	Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial	46
Total		1139

La revisión realizada permitió evidenciar un creciente interés investigativo en temas vinculados con la alfabetización digital, las competencias digitales, el uso de TIC en escuelas rurales, la tecnología educativa en la educación básica, y la implementación de recursos digitales accesibles en contextos rurales del Ecuador.

Estos hallazgos respaldan la pertinencia y relevancia del presente proyecto dentro del contexto educativo nacional, al evidenciar la necesidad de incorporar estrategias tecnológicas sostenibles y de bajo costo que favorezcan el desarrollo de la alfabetización digital en estudiantes de zonas rurales.

Como resultado, y con el fin de garantizar la calidad, validez y coherencia de la información recopilada, se establecieron criterios de inclusión y exclusión, detallados en la Tabla 3**,** para la selección de los estudios revisados tanto a nivel internacional como local. Estos criterios permitieron filtrar las investigaciones más relevantes y alineadas con el objeto de estudio, aportando significativamente al desarrollo del marco teórico de la presente investigación.

Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión aplicados en la revisión bibliográfica.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Publicaciones científicas, tesis de grado o posgrado comprendidas entre los años 2019 y 2025.	Publicaciones anteriores al año 2019 o sin disponibilidad de texto completo.
Estudios relacionados con el uso de recursos tecnológicos educativos, herramientas TIC o soluciones digitales aplicadas a contextos educativos.	Estudios no vinculados directamente con el ámbito educativo o con la alfabetización digital.
Investigaciones que analicen el nivel de alfabetización digital o habilidades tecnológicas en estudiantes.	Trabajos orientados al uso de tecnología con fines empresariales, industriales, médicos o no educativos.
Estudios desarrollados en el ámbito educativo (primaria, secundaria o formación técnica).	Investigaciones en idiomas distintos al español o inglés.
Investigaciones realizadas en contextos rurales, comunidades con acceso limitado a tecnologías o entornos educativos vulnerables, preferentemente en América Latina o Ecuador.	Documentos duplicados o con metodologías poco claras (ensayos, artículos de opinión o reseñas no empíricas).

En la revisión bibliográfica dentro de todos los ámbitos dichos en la Tabla 1 y Tabla 2 y viendo algunos criterios como se detalla en la tabla 3, se identificaron diversas investigaciones que analizan la relación entre los recursos tecnológicos y el desarrollo de la alfabetización digital en contextos educativos.

En su proyecto de investigación, Illescas Vargas [5] analizó el uso de herramientas digitales como recurso didáctico virtual en estudiantes del subnivel inicial II. La investigación se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, utilizando encuestas dirigidas a docentes y representantes legales. Los resultados evidenciaron que las herramientas digitales favorecen la continuidad del proceso educativo y la interacción en entornos virtuales; sin embargo, se identificaron limitaciones relacionadas con el acceso a dispositivos, conectividad y formación digital. El estudio concluye que el uso adecuado de recursos tecnológicos puede fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, siempre que existan condiciones adecuadas de acceso y capacitación.

De manera similar, Tenorio Sevilla[6] llevó a cabo un estudio de carácter descriptivo con el propósito de analizar las prácticas docentes y estudiantiles relacionadas con la integración de las tecnologías digitales en el nivel básico. Los resultados muestran que,

aunque existe una actitud positiva frente al uso de las TIC, se mantienen obstáculos vinculados a la infraestructura, la conectividad, la disponibilidad de recursos tecnológicos y la limitada formación del profesorado.

Por su parte, Castro Rodríguez y Loor Cobeña [7] propuso un modelo de metodologías activas apoyadas en TIC para docentes del bachillerato técnico. Utilizó un enfoque mixto con observaciones, encuestas y entrevistas para evaluar su impacto. Sus hallazgos mostraron que, cuando los docentes aplican metodologías activas con soporte tecnológico, mejora la motivación y participación estudiantil, aunque aún persisten barreras de acceso y conectividad.

Por otro lado, en su investigación, Palaguachay Córdova y Peralta Guillén[8] desarrollaron un estudio sobre el uso de TIC en el desarrollo del lenguaje. Aunque no centrado directamente en alfabetización digital general, su investigación es relevante al mostrar cómo la tecnología puede favorecer la comprensión y expresión lingüística. Realizaron una revisión documental y concluyeron que el uso adecuado de TIC puede complementar métodos tradicionales del lenguaje, siempre que existan recursos adecuados y capacitación docente.

Finalmente, Morales-Zambrano, Pazmiño-Campuzano y San Andrés-Laz[9] analizaron las competencias digitales docentes en educación media en Ecuador, con especial foco en zonas rurales. A través de una metodología exploratoria basada en revisión documental y encuestas, identificaron que los docentes con menor acceso a recursos digitales tenían competencias más bajas. Se concluye que la brecha digital entre zonas urbanas y rurales sigue siendo un obstáculo, lo que subraya la importancia de fortalecer los recursos tecnológicos en contextos vulnerables.

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Tecnologías de la Información (TI)

Las Tecnologías de la Información constituyen el marco general que sustenta esta investigación, al abarcar los sistemas, métodos y recursos orientados al tratamiento y comunicación de datos en formato digital. Su aplicación permite gestionar información

mediante el uso de computadoras, redes, software y dispositivos, promoviendo la optimización de los procesos académicos y administrativos en los distintos niveles educativos[10]. En este sentido, el presente proyecto se alinea con los principios establecidos por la Agenda Educativa Digital 2021–2025, la cual propone la integración de tecnologías para fortalecer la innovación educativa y la alfabetización digital en todos los niveles del sistema nacional de educación[11].

1.3.2 Tecnologías Educativas

Dentro del ámbito de las TI, las tecnologías educativas representan la aplicación pedagógica de los recursos digitales, con el propósito de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la mediación tecnológica. Estas herramientas permiten diseñar experiencias interactivas, colaborativas y adaptativas que promueven aprendizajes significativos[10]. De acuerdo con la UNESCO, la incorporación adecuada de tecnología en los sistemas educativos puede contribuir a mejorar el acceso al conocimiento y reducir desigualdades educativas cuando se implementa de manera planificada y equitativa[4].

1.3.3 Recursos Digitales de Aprendizaje (TIC y TAC)

Los recursos digitales de aprendizaje constituyen herramientas tecnológicas utilizadas para apoyar los procesos educativos mediante contenidos multimedia, plataformas virtuales y aplicaciones digitales que facilitan la interacción entre docentes, estudiantes y contenidos educativos. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) permiten el acceso, almacenamiento y transmisión de información digital, mientras que las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) se orientan al uso pedagógico de estas herramientas con el propósito de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje y promover la construcción activa del conocimiento[4].

De igual modo, la Agenda Educativa Digital 2021–2025 promueve la creación de materiales digitales interactivos, entornos virtuales y comunidades de aprendizaje[11].

1.3.4 Recursos Tecnológicos Educativos de Bajo Costo

Los recursos tecnológicos de bajo costo son dispositivos, herramientas o soluciones económicamente accesibles, sostenibles y de libre acceso que pueden aplicarse a entornos educativos con limitaciones de infraestructura o conectividad. Estos incluyen software libre, plataformas abiertas y equipos reutilizables o de bajo consumo energético. Entre ellos destacan herramientas como Moodle, Chamilo, H5P y OpenBoard, que permiten gestionar procesos educativos de forma económica y eficiente [12], [13], [14], [15].

Moodle es una plataforma de gestión del aprendizaje (LMS) de código abierto ampliamente utilizada en entornos educativos debido a su flexibilidad, bajo costo de implementación y compatibilidad con diferentes sistemas operativos. Esta plataforma permite crear cursos virtuales, actividades interactivas y sistemas de evaluación que favorecen el aprendizaje autónomo y colaborativo [12].

Además de las plataformas de código abierto, en los últimos años han cobrado relevancia diversas soluciones educativas basadas en la nube, como Google Workspace for Education, Canvas LMS, Schoology y Edmodo, las cuales permiten la gestión de contenidos educativos, comunicación académica y evaluación mediante entornos digitales accesibles desde internet. De forma complementaria, iniciativas como Kolibri ofrecen contenidos educativos offline, mientras que proyectos de hardware como Raspberry Pi y Arduino demuestran que es posible implementar aulas digitales completas con inversiones reducidas[16], [17], [18].

Plataformas educativas basadas en la nube como Google Classroom, parte de Google Workspace for Education, han demostrado ser herramientas eficaces para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje en entornos digitales. Esta plataforma funciona como un sistema de gestión del aprendizaje (LMS) que permite a docentes y estudiantes organizar actividades académicas, compartir materiales, gestionar tareas y mantener la comunicación de manera centralizada. Su facilidad de uso, bajo requerimiento de almacenamiento y accesibilidad desde distintos dispositivos la convierten en una alternativa viable en contextos educativos con limitaciones tecnológicas. De igual manera, estudios evidencian que el uso adecuado de sus

principales funcionalidades, como Classwork y Stream, contribuye significativamente a mejorar la participación, la organización del aprendizaje y la percepción de utilidad por parte de los estudiantes, favoreciendo así un aprendizaje más autónomo y eficiente[19].

El uso de recursos tecnológicos en los entornos educativos permite fortalecer la alfabetización digital y el desarrollo de competencias tecnológicas en los estudiantes. La alfabetización digital comprende un conjunto de habilidades que van más allá del uso básico de computadoras, incluyendo la comunicación digital, el análisis de información y el uso responsable de herramientas tecnológicas, competencias necesarias para desenvolverse en la sociedad digital actual[20]. En el mismo sentido, estudios realizados por el Grupo de Investigación GIGAPP [21] confirman que la falta de acceso a dispositivos y conectividad constituye una de las principales causas del rezago digital en las áreas rurales del Ecuador.

En contextos rurales, estos modelos facilitan la creación de actividades educativas significativas utilizando herramientas accesibles y de bajo costo. Además, la sostenibilidad se logra mediante el uso de software libre, estrategias de mantenimiento preventivo y capacitación básica de docentes y estudiantes para la gestión técnica de los equipos [22]. En síntesis, la variable independiente integra una jerarquía conceptual que parte de las Tecnologías de la Información, desciende a las Tecnologías Educativas, continúa con los Recursos Digitales de Aprendizaje (TIC y TAC) y culmina en los Recursos Tecnológicos Educativos de Bajo Costo, los cuales constituyen la categoría específica del presente estudio. Esta estructura permite vincular el campo profesional de las TI con las necesidades pedagógicas del entorno rural, promoviendo la equidad digital y el acceso sostenible al conocimiento.

1.3.5 Alfabetización Digital

La alfabetización digital se concibe como la capacidad de una persona para acceder, evaluar, crear y comunicar información utilizando medios digitales, de forma crítica, ética y responsable. De acuerdo con la UNESCO, esta competencia implica no solo el dominio técnico de herramientas tecnológicas, sino también la comprensión de su impacto social y cultural. En el contexto educativo, la alfabetización digital se

considera una habilidad esencial para la formación integral del estudiante del siglo XXI, ya que promueve la autonomía, la investigación y la participación en entornos digitales de aprendizaje. En instituciones rurales, su desarrollo se orienta a reducir la brecha tecnológica, garantizando que los estudiantes puedan usar y apropiarse de la tecnología como medio para aprender y comunicarse[4].

En el marco de la Agenda Educativa Digital 2021–2025 del Ministerio de Educación del Ecuador, se promueve la incorporación de plataformas digitales en los procesos educativos, incluyendo herramientas basadas en la nube como Google Workspace for Education. Estas iniciativas buscan fortalecer las competencias digitales del docente mediante procesos de capacitación y actualización tecnológica, priorizando su implementación progresiva en el sistema educativo[11]

1.3.6 Competencias Digitales

Las competencias digitales se refieren al conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para utilizar las tecnologías digitales de manera eficaz, crítica y responsable en diferentes contextos educativos, sociales y profesionales. Estas competencias incluyen la capacidad de buscar, evaluar y gestionar información digital, comunicarse y colaborar mediante herramientas tecnológicas, así como crear contenidos digitales y resolver problemas utilizando tecnologías digitales[23].

En el contexto educativo ecuatoriano, el desarrollo de competencias digitales no se aborda como una asignatura independiente dentro del currículo, sino como un eje transversal integrado en las distintas áreas del conocimiento. De acuerdo con el Ministerio de Educación del Ecuador, el enfoque curricular vigente promueve el desarrollo de habilidades digitales como parte de las competencias del estudiante del siglo XXI, orientadas al uso crítico, responsable y creativo de la tecnología. De igual forma, la Agenda Educativa Digital 2021–2025 establece la incorporación progresiva de herramientas tecnológicas en el proceso educativo, con el fin de fortalecer la alfabetización digital en todos los niveles del sistema educativo[11].

En este proyecto, el fortalecimiento de las competencias digitales se logrará mediante el uso de recursos tecnológicos educativos de bajo costo, que facilitan la práctica y la exploración tecnológica incluso con conectividad limitada[22], [24].

1.3.7 Ciudadanía Digital

La ciudadanía digital abarca la práctica de una interacción ética, segura y responsable en los entornos virtuales. Incluye el respeto a los derechos de autor, la protección de datos personales y la participación crítica en comunidades digitales. Para la Agenda Educativa Digital 2021–2025 del Ecuador[11], fomentar la ciudadanía digital es indispensable para formar usuarios conscientes del impacto social de sus acciones en línea.

De acuerdo con la UNESCO, la ciudadanía digital es el puente entre el uso técnico de las TIC y su dimensión social: promueve valores de colaboración, inclusión y respeto en la red, fortaleciendo el sentido de comunidad educativa digital[4].

1.3.8 Innovación Educativa y Aprendizaje Digital

La innovación educativa se refiere a la transformación pedagógica mediante el uso creativo de la tecnología para generar nuevas experiencias de enseñanza y aprendizaje. Los modelos TPACK y SAMR[25], [26] aportan marcos de referencia para integrar las TIC en el currículo, pasando de la simple sustitución de tareas analógicas a la redefinición del proceso educativo. En este nivel, la alfabetización digital trasciende la habilidad instrumental y se convierte en un proceso de aprendizaje digital continuo, donde los estudiantes desarrollan pensamiento crítico, creatividad y capacidad de adaptación. Según Molina Pacheco y Mesa Jiménez [24], la innovación educativa basada en tecnología es una vía efectiva para democratizar el acceso al conocimiento y fortalecer las competencias del siglo XXI.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Implementar un modelo de recursos tecnológicos educativos de bajo costo para el fortalecimiento de la alfabetización digital en estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni de la parroquia rural Unamuncho.

1.4.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de alfabetización digital de los estudiantes de la unidad educativa Alfonsina Storni de la parroquia rural de Unamuncho.
- Identificar un conjunto de recursos tecnológicos educativos de bajo costo aplicables en contextos educativos rurales.
- Configurar los recursos tecnológicos seleccionados asegurando su operatividad y accesibilidad para los estudiantes.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Para el presente proyecto de investigación desarrollado en la Unidad Educativa Alfonsina Storni se utilizaron diversos materiales e instrumentos que permitieron la recopilación, organización y análisis de la información. Como instrumento principal, se aplicó una encuesta dirigida a los estudiantes, con el propósito de identificar aspectos relacionados con el nivel de alfabetización digital y el uso de medios digitales en el ámbito educativo. De manera complementaria, se aplicó una entrevista semiestructurada dirigida al rector de la institución, con la finalidad de obtener información sobre la infraestructura tecnológica disponible, las limitaciones existentes en el acceso a recursos digitales y la percepción institucional respecto a la implementación de recursos tecnológicos educativos de bajo costo.

Además, se utilizó el listado oficial de estudiantes proporcionado por la institución educativa para identificar la población de estudio. A su vez, se empleó una ficha documental como instrumento de apoyo para la revisión bibliográfica, la cual permitió registrar, organizar y sintetizar la información relevante obtenida de artículos científicos, tesis e informes institucionales relacionados con la alfabetización digital y los recursos tecnológicos educativos de bajo costo. Finalmente, para la tabulación, organización y análisis de los datos obtenidos, se emplearon herramientas ofimáticas, específicamente Microsoft Excel, para la elaboración de tablas y gráficos.

2.1.1 Entrevista dirigida al rector

La entrevista se utilizó como instrumento complementario de recolección de información. Esta fue dirigida al rector de la Unidad Educativa Alfonsina Storni con el propósito de conocer la percepción institucional sobre la infraestructura tecnológica de la institución, la disponibilidad de equipos, las limitaciones en el acceso a internet y las necesidades relacionadas con el fortalecimiento de la alfabetización digital en los estudiantes, como se ve en el Anexo A.

2.1.2 Encuesta dirigida a estudiantes

La encuesta constituyó el instrumento principal de recolección de información en la investigación. Este instrumento estuvo conformado por un conjunto de preguntas estructuradas orientadas a identificar aspectos relacionados con el nivel de alfabetización digital y el uso de medios digitales por parte de los estudiantes. La encuesta fue aplicada de forma presencial a los estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni, permitiendo evidenciar resultados sobre el acceso, uso y familiaridad de los estudiantes con herramientas digitales utilizadas en el ámbito educativo, como se detalla en el Anexo B.

2.1.3 Ficha documental

La ficha documental se utilizó como instrumento de apoyo en la investigación bibliográfica con el propósito de organizar y sistematizar la información obtenida de diversas fuentes académicas relacionadas con la alfabetización digital y los recursos tecnológicos educativos de bajo costo. Este instrumento permitió registrar de manera estructurada datos relevantes como autor, año, título, tipo de documento, objetivo, metodología, resultados y aporte de cada estudio, facilitando la identificación de los principales enfoques teóricos y metodológicos, así como el análisis comparativo de la información para la selección de contenidos pertinentes en el desarrollo del marco teórico y la fundamentación de la investigación, como se ve en la Tabla 4.

Tabla 4. Ficha de contenido

Ficha de contenido N°#	
Tema	
Año de publicación	
Tesis	
Ideas centrales	
Conceptos claves	
Conclusión	
Aporte al tema	
Observaciones	

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

La presente investigación se desarrolló bajo la modalidad de investigación de campo y bibliográfica-documental.

Investigación de campo

La investigación de campo se realizó mediante la recopilación directa de información en la Unidad Educativa Alfonsina Storni, ubicada en la parroquia rural Unamuncho del cantón Ambato. Para ello, se aplicaron dos instrumentos de recolección de datos: una entrevista semiestructurada dirigida al rector de la institución y una encuesta estructurada dirigida a los estudiantes comprendidos entre cuarto y décimo grado de Educación General Básica, con el propósito de identificar el nivel de alfabetización digital y el uso de medios digitales en el proceso educativo. La aplicación de estos instrumentos permitió recopilar información del entorno escolar y conocer la situación actual de los estudiantes respecto al uso de herramientas digitales en el aprendizaje.

Investigación bibliográfica-documental

La investigación también se apoyó en la modalidad bibliográfica-documental, ya que se realizó una revisión de artículos científicos, tesis académicas, informes institucionales y documentos especializados relacionados con la alfabetización digital, las tecnologías aplicadas a la educación y los recursos tecnológicos educativos de bajo costo. Esta revisión permitió sustentar teóricamente el estudio, identificar antecedentes investigativos relevantes y establecer las bases conceptuales que orientaron el desarrollo de la investigación.

2.2.2 Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por los estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni, ubicada en la parroquia rural Unamuncho del cantón Ambato. De acuerdo con el listado oficial proporcionado por la institución educativa, se identificó

la distribución de estudiantes pertenecientes a los niveles de cuarto a décimo grado de Educación General Básica.

La población considerada para el desarrollo de la investigación estuvo conformada por 57 estudiantes, quienes corresponden a los niveles educativos seleccionados, debido a que estos presentan habilidades de lectura y comprensión necesarias para responder adecuadamente el instrumento de recolección de información.

La distribución de la población por nivel educativo se presenta en la Tabla 4.

Tabla 5. Distribución de la población estudiantil

Curso	**Estudiantes**	**Porcentaje**
Cuarto EGB	8	14.04%
Quinto EGB	3	5,26%
Sexto EGB	5	8.77%
Séptimo EGB	14	24,55%
Octavo EGB	8	14,04%
Noveno EGB	6	10,53%
Décimo EGB	13	22,81%
Total	**57**	**100%**

Debido al tamaño reducido de la población estudiantil considerada en la investigación, se decidió trabajar con la totalidad de los estudiantes pertenecientes a los niveles analizados, por lo que la investigación se desarrolló mediante un censo poblacional.

En consecuencia, la muestra de estudio estuvo conformada por 57 estudiantes, quienes participaron en la aplicación del instrumento de recolección de información

2.2.3 Recolección de información

Fichas de contenido

Para el presente proyecto se realizó una investigación de carácter bibliográfico-documental, razón por la cual se emplearon fichas de contenido como instrumento metodológico para la recopilación, organización y sistematización de a información.

Este procedimiento permitió disponer de una base organizada y coherente de referencias, la cual sirvió de apoyo para el análisis del nivel de alfabetización digital y

la identificación de recursos tecnológicos educativos de bajo costo adecuados al contexto rural, contribuyendo a la selección de alternativas pertinentes para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Tabla 6. Ficha de contenido N° 1

Ficha de contenido N° 1	
Tema	El uso de herramientas digitales como recurso didáctico virtual en tiempos de pandemia en el subnivel inicial II de la Unidad Educativa "Carmen Barona" del cantón Ambato.
Año de publicación	2021
Tesis	El uso de herramientas digitales como recurso didáctico virtual permite apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel inicial, facilitando el desarrollo educativo en entornos virtuales y la comprensión de la información desde diferentes perspectivas.
Ideas centrales	La investigación analiza el uso de herramientas digitales en el proceso educativo del nivel inicial. Se enfoca en comprender el fenómeno desde las experiencias de docentes y expertos. Utiliza un enfoque cualitativo con diseño fenomenológico para describir el fenómeno estudiado. El estudio tiene un alcance descriptivo basado en la recolección de información directa.
Conceptos claves	Herramientas digitales, recurso didáctico virtual, educación inicial, TIC, enseñanza-aprendizaje.
Conclusión	Las herramientas digitales constituyen un recurso didáctico que permite apoyar el proceso educativo en modalidad virtual, siendo necesario comprender su uso desde las experiencias de los actores educativos para mejorar su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
Aporte al tema	El estudio aporta fundamentos sobre el uso de herramientas digitales como recurso didáctico en educación inicial, permitiendo comprender su aplicación en entornos virtuales y su importancia dentro del proceso educativo, lo cual sirve como base para el análisis de la alfabetización digital en contextos educativos.
Observaciones	La investigación se desarrolló en el nivel inicial y utiliza un enfoque cualitativo basado en entrevistas a docentes y expertos, lo que permite analizar el fenómeno desde diferentes perspectivas educativas.

Tabla 7. Ficha de contenido N° 2

Ficha de contenido N° 2	
Tema	Uso de las TIC en la educación básica.
Año de publicación	2023
Tesis	El uso de las TIC en la educación básica permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la incorporación de recursos digitales y metodologías innovadoras que fortalecen las competencias docentes y el aprendizaje de los estudiantes.
Ideas centrales	La investigación aborda el uso de las TIC dentro del proceso educativo en educación básica. Se analizan conceptos, tipos, ventajas y desventajas de las TIC en el aula. Se enfatiza el uso pedagógico de las TIC y su integración en el proceso educativo. Se plantea la necesidad de formación docente en el uso de TIC.

Ficha de contenido N° 2	
	Se propone una intervención basada en capacitación docente para fortalecer el uso de las TIC en el aula.
Conceptos claves	TIC, educación básica, enseñanza-aprendizaje, competencias digitales, innovación pedagógica, capacitación docente.
Conclusión	El uso de las TIC en la educación básica requiere no solo disponibilidad de recursos tecnológicos, sino también capacitación docente y aplicación de metodologías adecuadas que permitan integrar estas herramientas de forma efectiva en el proceso educativo.
Aporte al tema	La investigación aporta fundamentos teóricos y prácticos sobre la integración de las TIC en educación básica, destacando la importancia de la capacitación docente y el uso de metodologías activas, lo cual sirve como referencia para propuestas de fortalecimiento de la alfabetización digital en contextos educativos.
Observaciones	El estudio incluye una propuesta de intervención basada en talleres de capacitación docente estructurados en fases como diagnóstico, comprensión y práctica del uso de las TIC.

Tabla 8. Ficha de contenido N° 3

Ficha de contenido N° 3	
Tema	Aplicación de metodologías activas en el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los docentes Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Avanzando al Futuro” de la ciudad y provincia de Esmeraldas.
Año de publicación	2021
Tesis	La aplicación de metodologías activas apoyadas en las TIC mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje, incrementando la participación, motivación y desempeño de los estudiantes, siempre que los docentes cuenten con formación adecuada en el uso de estas herramientas.
Ideas centrales	La investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo, no experimental y descriptivo para analizar el uso de metodologías activas con TIC en la práctica docente. Se identifica que los docentes poseen un conocimiento medio de metodologías activas y las aplican de forma empírica. Se evidencia un bajo nivel de uso de herramientas TIC dentro del proceso educativo. Las TIC no son utilizado de manera eficiente en clases, especialmente en entornos virtuales. Se propone un plan de capacitación docente para mejorar la aplicación de metodologías activas con TIC.
Conceptos claves	Metodologías activas, TIC, enseñanza-aprendizaje, práctica docente, capacitación docente, innovación educativa.
Conclusión	El uso de metodologías activas combinadas con TIC permite mejorar significativamente el proceso educativo; sin embargo, su efectividad depende del nivel de formación docente y del acceso adecuado a herramientas tecnológicas.
Aporte al tema	Esta investigación aporta evidencia sobre la importancia de integrar metodologías activas con TIC para mejorar la calidad educativa, destacando la necesidad de capacitar a los docentes, lo cual es clave para propuestas de fortalecimiento de la alfabetización digital en contextos educativos.
Observaciones	Se plantea una propuesta de capacitación docente estructurada para mejorar el uso de TIC, lo que evidencia que el problema no es solo tecnológico, sino también pedagógico y formativo.

Tabla 9. Ficha de contenido N° 4

Ficha de contenido N° 4	
Tema	El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el desarrollo del ámbito de comprensión y expresión del lenguaje.
Año de publicación	2022
Tesis	El uso adecuado de las TIC permite fortalecer el desarrollo de la comprensión y expresión del lenguaje mediante estrategias metodológicas dinámicas, creativas y lúdicas que favorecen el aprendizaje en niños.
Ideas centrales	La investigación se desarrolló con un enfoque bibliográfico-documental, basado en la revisión e interpretación de fuentes académicas. Se identificó que el uso de TIC en educación contribuye a mejorar el proceso de aprendizaje, especialmente en el desarrollo del lenguaje. Las TIC permiten implementar metodologías dinámicas, creativas y lúdicas, favoreciendo el desarrollo del vocabulario y la comunicación. El desarrollo del lenguaje es un proceso progresivo que requiere estrategias adecuadas según la edad y madurez del estudiante. Se emplearon fichas (resumen, textual, mixta y cruzada) como instrumentos para organizar la información.
Conceptos claves	TIC, lenguaje, comprensión, expresión, aprendizaje, estrategias metodológicas, educación inicial.
Conclusión	Las TIC constituyen una herramienta pedagógica eficaz para fortalecer la comprensión y expresión del lenguaje, siempre que se utilicen mediante estrategias adecuadas y acordes al desarrollo del niño.
Aporte al tema	Este estudio aporta evidencia sobre el valor de las TIC como recurso educativo que no solo mejora el acceso a la información, sino que también potencia habilidades cognitivas y comunicativas, lo cual es relevante para investigaciones orientadas al fortalecimiento de la alfabetización digital.
Observaciones	El estudio no se basa en trabajo de campo, sino en análisis documental, lo que limita la medición directa del impacto, pero fortalece el sustento teórico del uso de TIC en educación.

Tabla 10. Ficha de contenido N° 5

Ficha de contenido N° 5	
Tema	Competencias digitales de los docentes en la educación media del Ecuador.
Año de publicación	2021
Tesis	El desarrollo de competencias digitales en los docentes es fundamental para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, siempre que las TIC sean utilizadas como recursos didácticos y no como sustitutos del docente.
Ideas centrales	El estudio se desarrolló bajo un enfoque exploratorio con metodología documental, mediante revisión bibliográfica en fuentes académicas. Las TIC tienen un impacto significativo en la educación, permitiendo mejorar la motivación, interacción y aprendizaje de los estudiantes. El uso de tecnologías favorece habilidades como búsqueda de información, creatividad, comunicación y aprendizaje colaborativo. Existen limitaciones importantes en Ecuador, especialmente en zonas rurales, como: Falta de infraestructura tecnológica Acceso limitado a internet Escasa capacitación docente Bajo desarrollo de competencias digitales La pandemia evidenció la necesidad urgente de fortalecer las competencias digitales docentes para garantizar la continuidad educativa. Las competencias digitales incluyen habilidades como:

Ficha de contenido N° 5	
	Manejo de información Comunicación digital Creación de contenido Seguridad digital Resolución de problemas
Conceptos claves	Competencias digitales, TIC, docentes, enseñanza-aprendizaje, educación media, brecha digital.
Conclusión	Las competencias digitales docentes mejoran la calidad educativa y el proceso de enseñanza-aprendizaje; sin embargo, su efectividad depende de la capacitación, infraestructura tecnológica y acceso a recursos, especialmente en contextos rurales.
Aporte al tema	Este estudio aporta evidencia clave sobre la relación entre competencias digitales docentes y calidad educativa, reforzando la necesidad de implementar recursos tecnológicos accesibles y capacitación, lo cual se vincula directamente con el fortalecimiento de la alfabetización digital en contextos rurales.
Observaciones	El estudio evidencia que la problemática no es solo tecnológica, sino también formativa y estructural, lo que implica que las soluciones deben incluir capacitación docente y acceso a recursos, no solo implementación de herramientas.

Entrevista al rector de la unidad educativa

Se aplicó una entrevista semiestructurada dirigida al rector de la institución, con el propósito de obtener información relacionada con la infraestructura tecnológica, la disponibilidad de recursos digitales y las limitaciones en el acceso a herramientas tecnológicas en el entorno educativo, como se presenta en el Anexo A.

La entrevista fue realizada de forma directa con la autoridad institucional, permitiendo complementar la información obtenida desde la perspectiva estudiantil con la visión institucional.

Tabla 11. Entrevista al rector de la unidad educativa

Numero	Pregunta	Respuesta	Conclusión
1	¿Cómo describiría el estado actual de la infraestructura tecnológica de la institución en cuanto a equipos, conectividad y recursos digitales disponibles?	Actualmente la institución cuenta con algunos equipos, pero son limitados y en algunos casos ya están un poco antiguos. La conectividad a internet no es estable en todo momento, lo que dificulta el uso continuo de recursos digitales en clases.	La infraestructura tecnológica es insuficiente y presenta limitaciones tanto en equipos como en conectividad.
2	Desde su perspectiva, ¿los recursos tecnológicos existentes son suficientes para el desarrollo adecuado de las actividades educativas relacionadas con informática? ¿Por qué?	No, no son suficientes, porque la cantidad de equipos no alcanza para todos los estudiantes y eso obliga a que trabajen en grupos o a veces no puedan practicar directamente.	Los recursos tecnológicos disponibles no cubren la demanda estudiantil, limitando el aprendizaje práctico.

Numero	Pregunta	Respuesta	Conclusión
3	¿Cuáles son las principales limitaciones que ha identificado en el acceso y uso de internet y herramientas digitales dentro de la institución?	Principalmente el internet, que a veces es lento o se cae, y también la falta de equipos suficientes. Además, algunos estudiantes no tienen acceso en sus casas, lo que complica más el aprendizaje.	Las principales limitaciones son la conectividad inestable, la falta de equipos y el acceso limitado fuera de la institución.
4	Durante la pandemia de COVID-19, ¿qué dificultades se evidenciaron en los estudiantes respecto al acceso y uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje?	Durante la pandemia fue más evidente el problema, muchos estudiantes no tenían internet o dispositivos en casa, por lo que no podían conectarse a clases virtuales o cumplir con las actividades.	La pandemia evidenció la brecha digital, especialmente por la falta de acceso a internet y dispositivos en los hogares.
5	¿Considera viable la implementación de recursos tecnológicos educativos de bajo costo para fortalecer la alfabetización digital en los estudiantes? ¿Por qué?	Sí, sí es viable, porque hay herramientas que no requieren mucha inversión y pueden ayudar bastante. Con una buena organización se podría mejorar el aprendizaje de los estudiantes.	Los recursos tecnológicos de bajo costo son una alternativa viable para mejorar la alfabetización digital.

Encuesta dirigida a estudiantes

La recolección de información se realizó mediante la aplicación directa del instrumento de investigación a los estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni, ubicada en la parroquia rural Unamuncho del cantón Ambato. Para ello, se utilizó una encuesta estructurada dirigida a los estudiantes comprendidos entre cuarto y décimo grado de Educación General Básica, quienes conformaron la población objeto de estudio, como se ve en el Anexo B.

La aplicación del instrumento se efectuó de manera presencial dentro de la institución educativa, permitiendo obtener información sobre el acceso, uso y conocimientos de los estudiantes respecto a los medios digitales utilizados en el proceso de aprendizaje. Las encuestas fueron respondidas de forma individual por los estudiantes y posteriormente recopiladas para su organización y posterior procesamiento de datos.

Validación de encuesta.

Con el propósito de garantizar la confiabilidad del instrumento de recolección de información, se realizó un proceso de validación mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual permite evaluar la consistencia interna de los ítems que conforman un cuestionario. Este coeficiente mide el grado en que las preguntas del instrumento se relacionan entre sí para evaluar una misma variable. De acuerdo con criterios

metodológicos utilizados en investigaciones educativas, valores superiores a 0,70 indican un nivel aceptable de confiabilidad.

Para este procedimiento se realizó una aplicación piloto de la encuesta a 14 estudiantes seleccionados aleatoriamente, pertenecientes a los niveles educativos considerados dentro del estudio en la Unidad Educativa Alfonsina Storni. Posteriormente los datos fueron analizados mediante el software estadístico Jamovi, el cual permitió calcular el coeficiente Alfa de Cronbach y determinar el nivel de confiabilidad del instrumento, como se presenta en la Tabla 5.

Tabla 12. Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de Fiabilidad de Elemento	
	Alfa de Cronbach
P1	0.797
P2	0.794
P3	0.807
P4	0.819
P5	0.790
P6	0.790
P7	0.785
P8	0.773
P9	0.773
P10	0.771
P11	0.788
P12	0.790
P13	0.795
P14	0.783
P15	0.755
P16	0.780
P17	0.782
P18	0.802
P19	0.794
P20	0.781
P21	0.770
P22	0.787
P23	0.805
P24	0.791
P25	0.817

Como resultado del análisis de confiabilidad se obtuvo un coeficiente Alfa de Cronbach de 0,796, lo que indica un nivel de consistencia interna aceptable, de acuerdo con los criterios metodológicos utilizados en estudios estadísticos y educativos, como se presenta en la Tabla 6.

Tabla 13. Alfa de Cronbach

Estadísticas de Fiabilidad de Escala	
	Alfa de Cronbach
Escala	0.796
Nota. los elementos 'P4', 'P23', y 'P25' se correlacionan negativamente con la escala total y probablemente deberían invertirse	

Durante el análisis se identificó que los ítems P4, P23 y P25 presentaban una orientación inversa respecto al sentido general de la escala. Por esta razón, se procedió a invertir la escala de respuesta de dichos ítems durante el procesamiento de los datos, con el fin de mantener la coherencia en la medición de la variable estudiada.

Una vez realizado este ajuste metodológico, el coeficiente Alfa de Cronbach del instrumento alcanzó un valor de 0,846, lo que evidencia un nivel alto de consistencia interna. En consecuencia, el instrumento fue considerado válido y confiable para su aplicación definitiva en la población objeto de estudio, conformada por los estudiantes de cuarto a décimo grado de la Unidad Educativa Alfonsina Storni, como se detalla en el Anexo B.

Tabla 14. Alfa de Cronbach final del instrumento

Estadísticas de Fiabilidad de Escala	**Alfa de Cronbach**
Escala	0,846

Cabe señalar que el análisis de confiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach se aplicó únicamente a los ítems correspondientes a las preguntas tipo escala (P1–P25), debido a que este método estadístico requiere que los ítems midan una misma variable mediante una escala ordinal. Las preguntas finales del cuestionario, correspondientes a selección múltiple y una pregunta abierta, no fueron consideradas en este análisis debido a su naturaleza categórica; sin embargo, fueron revisadas durante la aplicación piloto para garantizar su claridad y comprensión por parte de los estudiantes.

Pregunta 1. Tiene acceso a un celular o computadora para hacer tareas escolares.

Tabla 15. Resultados pregunta 1

Respuesta	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Nunca	5	8,77%

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Rara vez	6	10,53%
A veces	16	28,07%
Casi siempre	8	14,04%
Siempre	22	38,60%
Total	**57**	**100%**

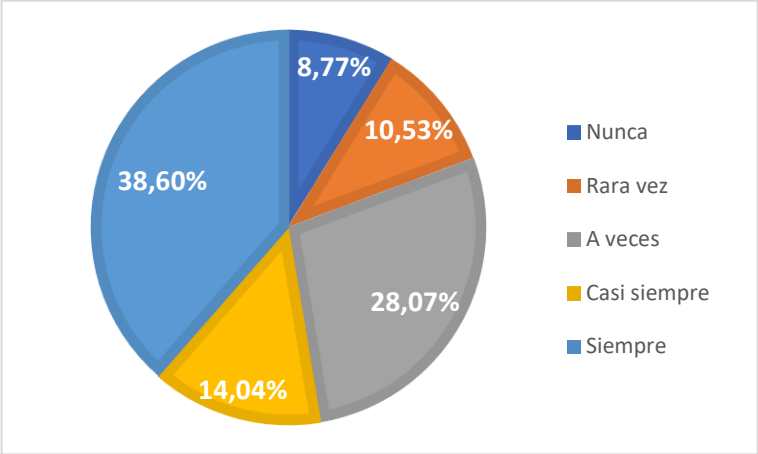


Figura 1. Resultados pregunta 1

Análisis e interpretación de resultados

En la pregunta 1, se evidencia que el 38,60 % de los estudiantes señaló siempre disponer de un celular o computadora para realizar tareas escolares, siendo este el porcentaje más alto. Le siguen el 28,07 % que respondió a veces, el 14,04 % que indicó casi siempre, el 10,53 % que señaló rara vez y el 8,77 % que manifestó nunca tener acceso a estos dispositivos.

En conjunto, el 19,30 % de los estudiantes reportó nunca o rara vez contar con un celular o computadora, lo que representa un grupo con acceso limitado a herramientas tecnológicas básicas para el desarrollo de sus actividades escolares

Pregunta 2. Tiene internet para hacer tareas escolares.

Tabla 16. Resultados pregunta 2

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	23	40,35%
Rara vez	2	3,51%
A veces	7	12,28%

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Casi siempre	4	7,02%
Siempre	21	36,84%
Total	**57**	**100%**

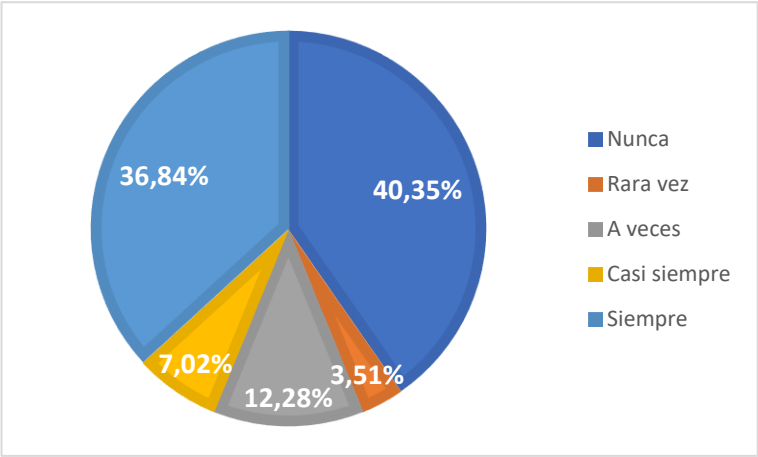


Figura 2. Resultados pregunta 2

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados de la pregunta 2 muestran que el 40,35 % de los estudiantes indicó nunca disponer de internet para realizar tareas escolares, siendo este el porcentaje más alto de todas las categorías de respuesta. En contraste, el 36,84 % señaló que siempre cuenta con conexión, mientras que el 12,28 % respondió a veces, el 7,02 % casi siempre y solo el 3,51 % rara vez.

En conjunto, el 43,86 % de los estudiantes reportó nunca o rara vez tener acceso a internet, lo que representa una limitación importante para el uso de plataformas educativas, recursos digitales y contenidos en línea requeridos en las actividades escolares.

Pregunta 3. En la institución educativa se usan computadoras, proyectores o videos para ayudar en las clases.

Tabla 17. Resultados pregunta 3

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	3	5,26%
Rara vez	15	26,32%
A veces	20	35,09%

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Casi siempre	8	14,04%
Siempre	11	19,30%
Total	**57**	**100%**

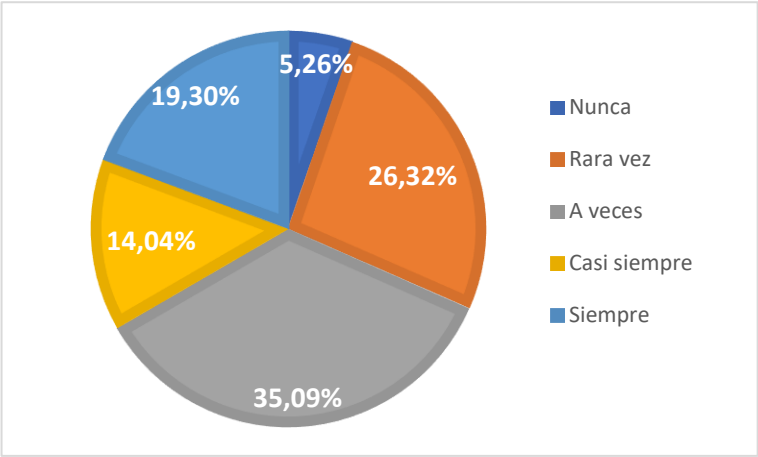


Figura 3. Resultado pregunta 3

Análisis e interpretación de resultados

Los datos obtenidos en la pregunta 3 muestran que el 35,09 % de los estudiantes indicó que a veces se utilizan recursos tecnológicos en las clases, siendo el valor más alto. En segundo lugar, el 26,32 % manifestó que rara vez se utilizan, mientras que el 19,30 % señaló que siempre se emplean estos recursos. Además, el 14,04 % indicó que casi siempre se utilizan, y el 5,26 % respondió que nunca se emplean herramientas tecnológicas en las clases.

Los resultados muestran que el uso de tecnología dentro del aula no es constante, ya que una parte de los estudiantes indica que se utiliza solo ocasionalmente. Además, el 31,58 % entre nunca y rara vez señala una baja integración tecnológica en las actividades educativas.

Esto sugiere que los recursos tecnológicos disponibles en la institución podrían no estar siendo utilizados de manera sistemática, lo que puede limitar las oportunidades de aprendizaje digital y el desarrollo de competencias tecnológicas en los estudiantes.

Pregunta 4. Cuando no tiene internet, busca otras formas de seguir estudiando, como usar libros, hojas impresas o material descargado antes.

Tabla 18. Resultados pregunta 4

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	6	10,53%
Rara vez	4	7,02%
A veces	19	33,33%
Casi siempre	10	17,54%
Siempre	18	31,58%
Total	**57**	**100%**

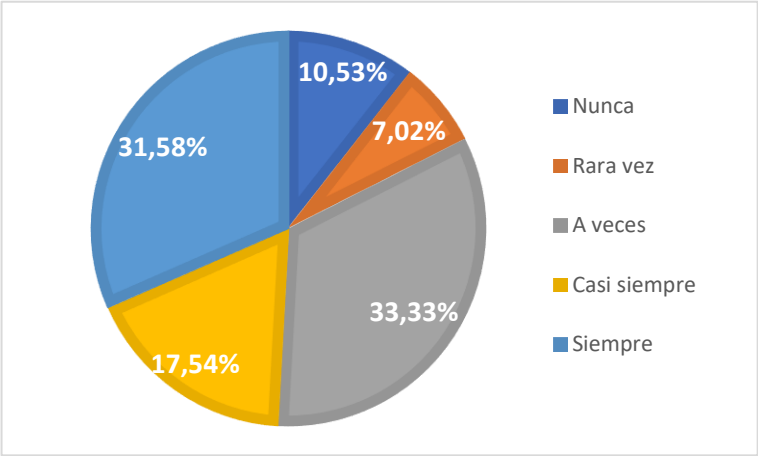


Figura 4 . Resultados pregunta 4

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados de la pregunta 4 muestran que el 33,33 % de los estudiantes indicó que a veces busca otras alternativas para estudiar, siendo el valor más alto. En segundo lugar, el 31,58 % manifestó que siempre recurre a otras formas de aprendizaje, seguido del 17,54 % que señaló casi siempre. Por otra parte, el 10,53 % respondió que nunca busca otras alternativas y el 7,02 % indicó que rara vez lo hace.

Aunque una parte de los estudiantes intenta continuar con sus estudios mediante materiales alternativos, también se observa que otro grupo no cuenta con estrategias suficientes para continuar su aprendizaje cuando no dispone de acceso a internet.

El 17,55 % de los estudiantes encuestados reportó nunca o rara vez adoptar estrategias alternativas offline ante la falta de conexión. Aunque este porcentaje negativo es bajo, representa un subgrupo de alumnos que no compensa la ausencia de internet con

recursos disponibles sin conexión, lo que puede dificultar su continuidad en el proceso de aprendizaje en contextos de baja conectividad.

Pregunta 5. Usa apps educativas en el celular o computadora como juegos para aprender, diccionarios, matemáticas o lectura.

Tabla 19. Resultados pregunta 5

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	11	19,30%
Rara vez	14	24,56%
A veces	17	29,82%
Casi siempre	6	10,53%
Siempre	9	15,79%
Total	**57**	**100%**

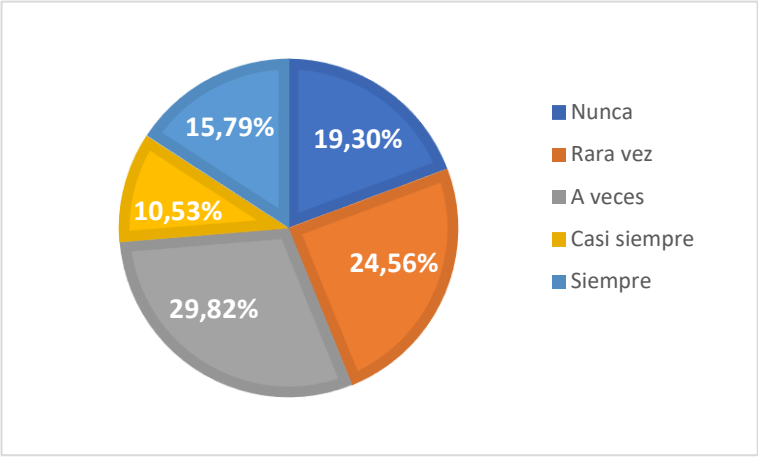


Figura 5. Resultados pregunta 5

Análisis e interpretación de resultados

La pregunta 5 arroja como resultado que el 29,82 % de los estudiantes indicó que a veces utiliza aplicaciones educativas, siendo el porcentaje más alto. En segundo lugar, el 24,56 % manifestó que rara vez utiliza estas aplicaciones, seguido del 19,30 % que indicó que nunca las usa, por otro lado, el 15,79 % respondió que siempre las utiliza, mientras que el 10,53 % señaló que casi siempre lo hace.

Los resultados evidencian que el uso de aplicaciones educativas es limitado, ya que el 43,86 % entre nunca y rara vez muestra una baja utilización de herramientas digitales para el aprendizaje.

Esto refleja que muchos estudiantes no están aprovechando el potencial educativo de las aplicaciones digitales, lo cual puede estar relacionado con la falta de dispositivos, conectividad o conocimiento sobre herramientas tecnológicas educativas.

Pregunta 6. Usa videos educativos para entender mejor los temas de clase.

Tabla 20. Resultados pregunta 6

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	6	10,53%
Rara vez	10	17,54%
A veces	22	38,60%
Casi siempre	11	19,30%
Siempre	8	14,04%
Total	**57**	**100%**

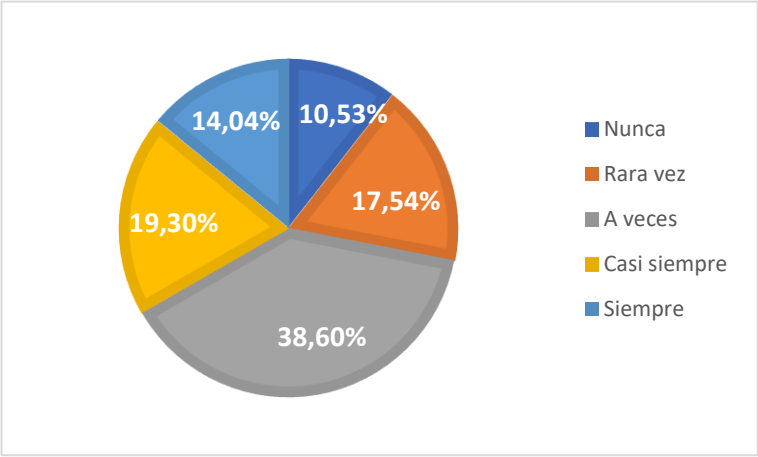


Figura 6. Resultados pregunta 6

Análisis e interpretación de resultados

En cuanto a la pregunta 6, muestran que el 38,60 % de los estudiantes indicó que a veces utiliza videos educativos, representando el porcentaje más alto. En segundo lugar, el 19,30 % manifestó que casi siempre utiliza este recurso, mientras que el 17,54 % señaló que rara vez lo hace, además, el 14,04 % respondió que siempre utiliza videos educativos, y el 10,53 % indicó que nunca los utiliza.

Aunque los videos educativos son utilizados por algunos estudiantes, su uso no es constante. El 28,07 % entre las opciones nunca y rara vez evidencia una baja

utilización de este tipo de recursos, lo que sugiere un aprovechamiento limitado de los contenidos audiovisuales como apoyo educativo.

Pregunta 7. Usa páginas web o libros en internet para aprender sobre temas de la escuela.

Tabla 21. Resultados pregunta 7

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	14	24,56%
Rara vez	10	17,54%
A veces	11	19,30%
Casi siempre	12	21,05%
Siempre	10	17,54%
Total	**57**	**100%**

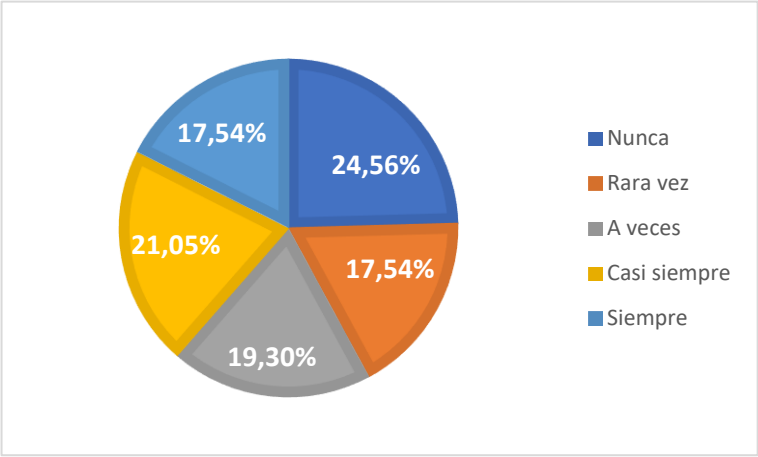


Figura 7. Resultados pregunta 7

Análisis e interpretación de resultados

La pregunta 7 destaca que el 24,56 % de los estudiantes indicó que nunca utiliza páginas web o libros digitales, siendo el valor más alto. En segundo lugar, el 21,05 % manifestó que casi siempre utiliza estos recursos, seguido del 19,30 % que respondió que a veces lo hace, además, el 17,54 % indicó que rara vez utiliza estos recursos y el 17,54 % señaló que siempre los utiliza.

Los resultados muestran que una parte importante de estudiantes no utiliza recursos educativos en internet, ya que el 42,10 % entre las opciones nunca y rara vez presenta

una baja interacción con fuentes digitales de información. Esto evidencia una limitada utilización de herramientas básicas de búsqueda y aprendizaje en línea.

Pregunta 8. Usa WhatsApp, Telegram u otras aplicaciones de mensajes para enviar o compartir tareas escolares.

Tabla 22. Resultados pregunta 8

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	18	31,58%
Rara vez	15	26,32%
A veces	10	17,54%
Casi siempre	6	10,53%
Siempre	8	14,04%
Total	**57**	**100%**

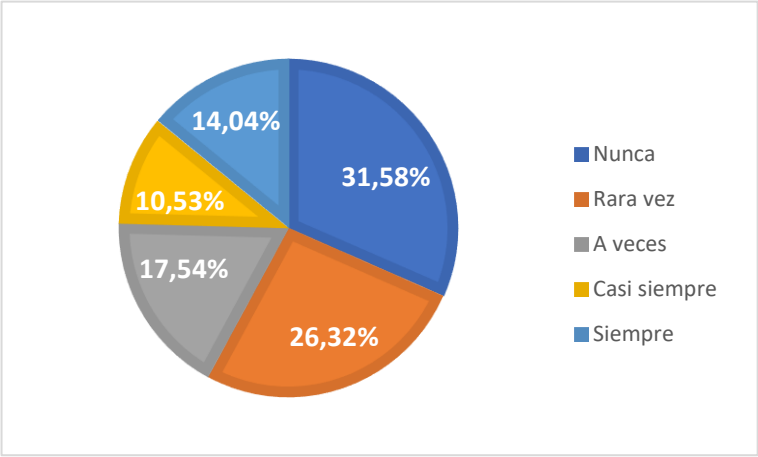


Figura 8. Resultados pregunta 8

Análisis e interpretación de resultados

En cuanto a la pregunta 8 se puede notar que el 31,58 % de los estudiantes indicó que nunca utiliza aplicaciones de mensajería para compartir tareas, siendo el porcentaje más alto. En segundo lugar, el 26,32 % manifestó que rara vez lo hace, seguido del 17,54 % que indicó que a veces utiliza estas herramientas, por otro lado, el 14,04 % señaló que siempre las utiliza, mientras que el 10,53 % respondió que casi siempre lo hace.

Los resultados indican una baja utilización de herramientas de comunicación digital para fines educativos, ya que el 57,90 % entre nunca y rara vez no utiliza aplicaciones

de mensajería para compartir tareas escolares. Esta situación sugiere una limitada integración de los estudiantes en procesos de comunicación digital relacionados con el aprendizaje colaborativo.

Pregunta 9. Usa programas para escribir tareas o trabajos de la escuela, como Word, Google Docs o el bloc de notas.

Tabla 23. Resultados pregunta 9

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	9	15,79%
Rara vez	10	17,54%
A veces	10	17,54%
Casi siempre	19	33,33%
Siempre	9	15,79%
Total	**57**	**100%**

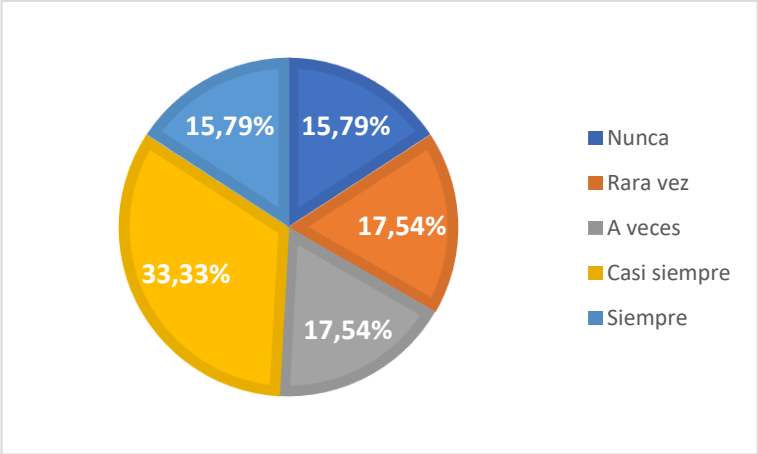


Figura 9. Resultados pregunta 9

Análisis e interpretación de resultados

La pregunta 9 refleja que el 33,33 % de los estudiantes indicó que casi siempre utiliza programas para escribir tareas, siendo el valor más alto. En segundo lugar, el 17,54 % manifestó que rara vez utiliza estos programas, mientras que el 17,54 % señaló que a veces los utiliza, también, el 15,79 % indicó que nunca los utiliza, y el 15,79 % respondió que siempre los utiliza.

Aunque algunos estudiantes utilizan programas de escritura digital, los resultados muestran que una parte significativa aún no utiliza estas herramientas de manera

frecuente, ya que el 33,33 % entre nunca y rara vez presenta una baja utilización de software básico para la elaboración de tareas.

Esto evidencia limitaciones en el desarrollo de habilidades tecnológicas básicas relacionadas con la producción de documentos digitales.

Pregunta 10. Usa programas para hacer presentaciones o diapositivas para mostrar sus trabajos en clase, como PowerPoint, Google Slides o Canva.

Tabla 24. Resultados pregunta 10

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	18	31,58%
Rara vez	8	14,04%
A veces	10	17,54%
Casi siempre	12	21,05%
Siempre	9	15,79%
Total	**57**	**100%**

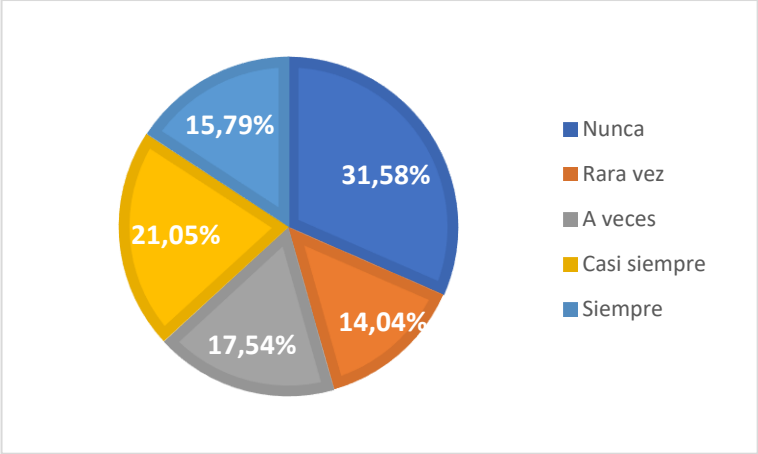


Figura 10. Resultados pregunta 10

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados de la pregunta 10 señalan que el 31,58 % de los estudiantes indicó que nunca utiliza programas para realizar presentaciones, siendo el porcentaje más alto. En segundo lugar, el 21,05 % manifestó que casi siempre utiliza estas herramientas, seguido del 17,54 % que señaló que a veces las usa, también, el 15,79 % respondió que siempre utiliza programas de presentación, mientras que el 14,04 % indicó que rara vez los utiliza.

Los datos evidencian que una parte importante de estudiantes no utiliza con frecuencia programas para elaborar presentaciones, ya que el 45,62 % entre nunca y rara vez muestra una baja utilización de este tipo de herramientas. Los datos reflejan una limitada incorporación de herramientas de presentación digital en las prácticas escolares de los estudiantes, lo que restringe las oportunidades de desarrollar competencias de comunicación visual y tecnológica, aspecto que contribuye a la brecha identificada en el uso de recursos digitales para el aprendizaje

Pregunta 11. Guarda sus trabajos o tareas en una memoria USB, en su celular o en internet (como Google Drive o la nube).

Tabla 25. Resultados pregunta 11

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	24	42,11%
Rara vez	6	10,53%
A veces	13	22,81%
Casi siempre	5	8,77%
Siempre	9	15,79%
Total	**57**	**100%**

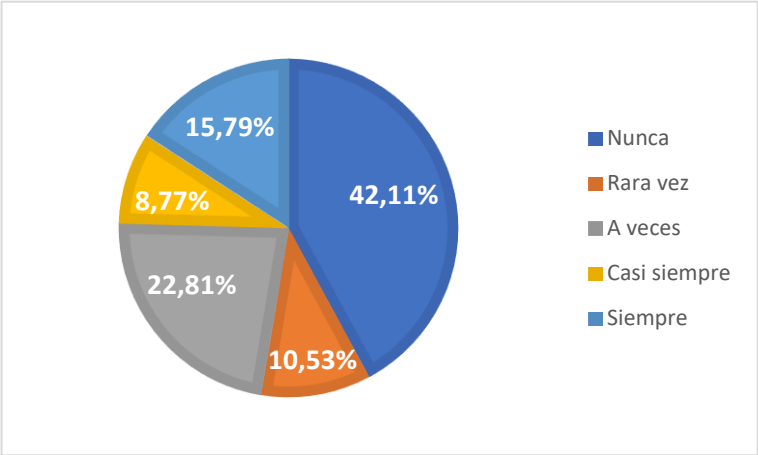


Figura 11. Resultados pregunta 11

Análisis e interpretación de resultados

La pregunta 11 revela que 42,11 % de los estudiantes indicó que nunca guarda sus trabajos en dispositivos o servicios digitales, siendo el porcentaje más alto. En segundo lugar, el 22,81 % manifestó que a veces utiliza estos medios para almacenar sus tareas,

seguido del 15,79 % que señaló que siempre lo hace, por otro lado, el 10,53 % respondió que rara vez utiliza estos recursos, mientras que el 8,77 % indicó que casi siempre guarda sus trabajos en estos medios.

Los resultados muestran que una proporción considerable de estudiantes no utiliza herramientas digitales para almacenar sus trabajos, ya que el 52,64 % entre nunca y rara vez presenta una baja utilización de estos medios.

Los resultados evidencian que más de la mitad de los alumnos no adopta de forma habitual prácticas de respaldo y organización digital de sus materiales escolares, lo que puede dificultar la continuidad del trabajo, la entrega oportuna y el acceso a sus propios contenidos en diferentes contextos, reforzando la problemática central de acceso y uso limitado de herramientas tecnológicas.

Pregunta 12. Usa redes sociales como Facebook, Instagram o TikTok para buscar videos educativos.

Tabla 26. Resultados pregunta 12

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	12	21,05%
Rara vez	8	14,04%
A veces	17	29,82%
Casi siempre	6	10,53%
Siempre	14	24,56%
Total	**57**	**100%**

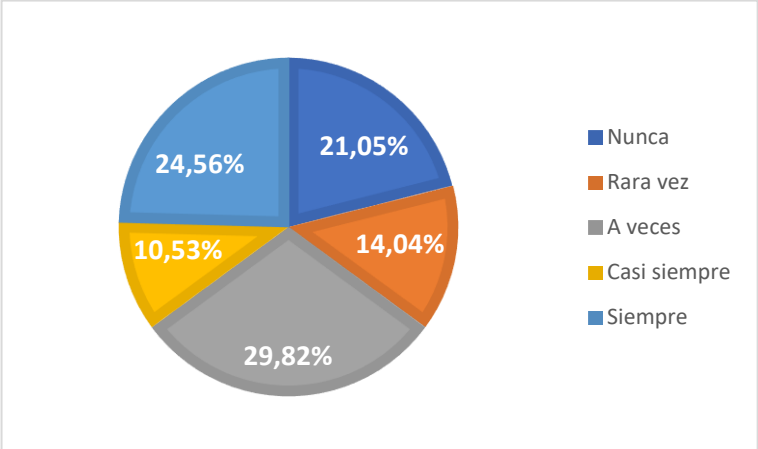


Figura 12. Resultados pregunta 12

Análisis e interpretación de resultados

En la pregunta 12, señalo que el 29,82 % de los estudiantes indicó que a veces utiliza redes sociales para buscar videos educativos, siendo el porcentaje más alto. En segundo lugar, el 24,56 % manifestó que siempre utiliza estas plataformas, seguido del 21,05 % que señaló que nunca las utiliza, además, el 14,04 % respondió que rara vez lo hace, mientras que el 10,53 % indicó que casi siempre utiliza estas redes para fines educativos.

Los resultados reflejan que el uso de redes sociales con fines educativos no es constante entre todos los estudiantes, ya que el 35,09 % entre nunca y rara vez presenta una baja utilización de estas plataformas para buscar contenido relacionado con el aprendizaje.

Esto sugiere que, aunque algunos estudiantes emplean estos espacios digitales como apoyo educativo, otros aún no los utilizan con ese propósito.

Pregunta 13. Sabe buscar información en internet para hacer tareas escolares.

Tabla 27. Resultados pregunta 13

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	16	28,07%
Rara vez	5	8,77%
A veces	14	24,56%
Casi siempre	9	15,79%
Siempre	13	22,81%
Total	**57**	**100%**

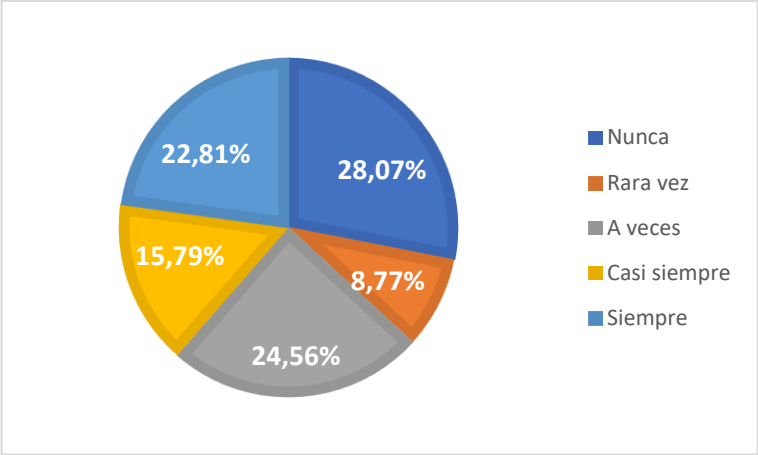


Figura 13. Resultados pregunta 13

Análisis e interpretación de resultados

Según los datos de la pregunta 13, el 28,07 % de los estudiantes indicó que nunca sabe buscar información en internet para realizar tareas, siendo el porcentaje más alto. En segundo lugar, el 24,56 % manifestó que a veces realiza este tipo de búsqueda, seguido del 22,81 % que señaló que siempre puede hacerlo, también, el 15,79 % respondió que casi siempre sabe buscar información, mientras que el 8,77 % indicó que rara vez lo hace.

Los resultados evidencian que una parte de los estudiantes presenta dificultades para realizar búsquedas de información en internet, ya que el 36,84 % entre nunca y rara vez manifiesta no realizar esta actividad con frecuencia.

Los resultados indican que más de un tercio de los alumnos presenta dificultades o ausencia de habilidades para realizar búsquedas efectivas en internet, lo que restringe su acceso autónomo a información relevante y actualizada, y refleja la necesidad de fortalecer habilidades relacionadas con la búsqueda y uso de información en entornos digitales.

Pregunta 14. Sabe descargar archivos en su celular o computadora para la escuela, como fotos, tareas o documentos PDF para usarlos después.

Tabla 28. Resultados pregunta 14

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	17	29,82%
Rara vez	8	14,04%
A veces	11	19,30%
Casi siempre	10	17,54%
Siempre	11	19,30%
Total	**57**	**100%**

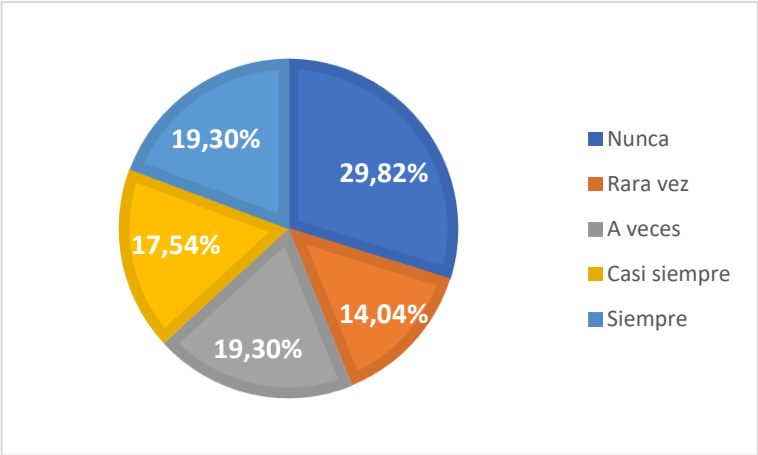


Figura 14. Resultados pregunta 14

Análisis e interpretación de resultados

La pregunta 14 destaca que el 29,82 % de los estudiantes indicó que nunca sabe descargar archivos en su celular o computadora, siendo el porcentaje más alto. En segundo lugar, el 19,30 % manifestó que a veces realiza esta actividad, seguido del 19,30 % que señaló que siempre sabe hacerlo, complementariamente, el 17,54 % respondió que casi siempre descarga archivos, mientras que el 14,04 % indicó que rara vez lo hace.

En conjunto, el 43,86 % de los estudiantes encuestados reportó nunca o rara vez realizar descargas de archivos (como fotos, tareas o documentos PDF) para su uso posterior. Este porcentaje negativo elevado refleja una limitación en una competencia digital básica relacionada con la gestión de recursos educativos offline.

Los datos muestran que, aunque una parte de los alumnos indica descargar archivos de forma habitual u ocasional, más de dos quintos de la muestra presenta escasa o nula habilidad en esta práctica. La ausencia frecuente de esta competencia puede restringir el acceso autónomo a materiales digitales en contextos sin conexión a internet, esta limitación contribuye a la desigualdad en los conocimientos y competencias digitales entre los estudiantes.

Pregunta 15. Sabe crear y guardar un documento de texto para hacer tareas escolares.

Tabla 29. Resultados pregunta 15

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	10	17,54%
Rara vez	8	14,04%
A veces	16	28,07%
Casi siempre	9	15,79%
Siempre	14	24,56%
Total	**57**	**100%**

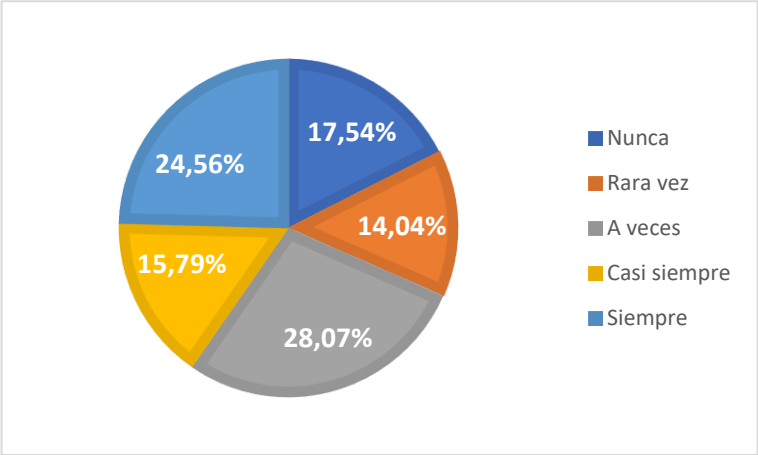


Figura 15. Resultados pregunta 15

Análisis e interpretación de resultados

En la pregunta 15, los resultados muestran que el 28,07 % de los estudiantes indicó que a veces sabe crear y guardar documentos de texto, siendo el porcentaje más alto. En segundo lugar, el 24,56 % manifestó que siempre realiza esta actividad, seguido del 17,54 % que señaló que nunca lo hace, a su vez, el 15,79 % respondió que casi

siempre sabe crear y guardar documentos, mientras que el 14,04 % indicó que rara vez lo realiza.

Los datos sugieren que el manejo de documentos de texto no es constante en todos los estudiantes, ya que el 31,58 % entre nunca y rara vez presenta una baja realización de esta actividad. Esto puede influir en el desarrollo de tareas escolares que requieren la elaboración de documentos digitales.

Pregunta 16. Sabe elaborar una presentación sencilla con texto e imágenes en la computadora.

Tabla 30. Resultados pregunta 16

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	14	24,56%
Rara vez	8	14,04%
A veces	14	24,56%
Casi siempre	6	10,53%
Siempre	15	26,32%
Total	**57**	**100%**

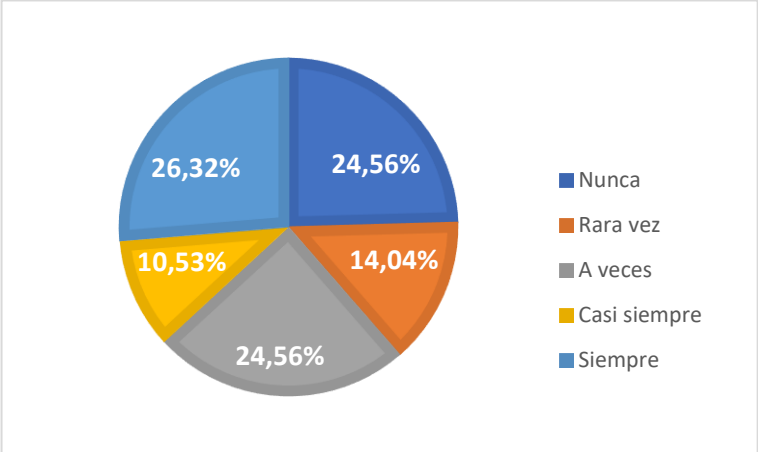


Figura 16. Resultados pregunta 16

Análisis e interpretación de resultados

Según la pregunta 16, el 26,32 % de los estudiantes indicó que siempre sabe elaborar presentaciones, siendo el valor más alto. En segundo lugar, el 24,56 % manifestó que nunca realiza esta actividad, seguido del 24,56 % que señaló que a veces lo hace, por

otro lado, el 14,04 % respondió que rara vez elabora presentaciones, mientras que el 10,53 % indicó que casi siempre realiza esta tarea.

Los resultados muestran que el uso de herramientas para elaborar presentaciones presenta niveles variados entre los estudiantes, ya que el 38,60 % entre nunca y rara vez manifiesta una baja realización de esta actividad. Esto puede limitar el desarrollo de habilidades relacionadas con la organización y presentación de información mediante recursos digitales.

Pregunta 17. Sabe enviar tareas por internet mediante una plataforma escolar.

Tabla 31. Resultados pregunta 17

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	22	38,60%
Rara vez	11	19,30%
A veces	10	17,54%
Casi siempre	4	7,02%
Siempre	10	17,54%
Total	**57**	**100%**

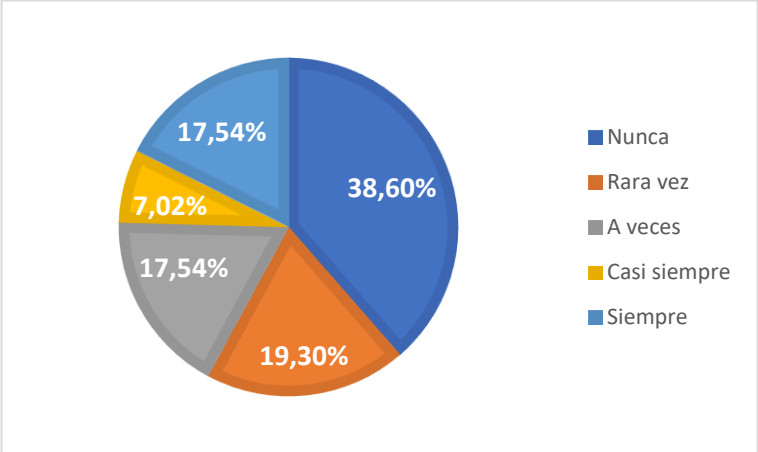


Figura 17. Resultados pregunta 17

Análisis e interpretación de resultados

Al revisar la pregunta 17, se puede notar que el 38,60 % de los estudiantes indicó que nunca sabe enviar tareas mediante una plataforma escolar, siendo el porcentaje más alto. En segundo lugar, el 19,30 % manifestó que rara vez realiza esta actividad,

seguido del 17,54 % que señaló que a veces lo hace, además, el 17,54 % respondió que siempre sabe enviar tareas, mientras que el 7,02 % indicó que casi siempre lo hace.

Los resultados evidencian que una parte considerable de estudiantes presenta dificultades para enviar tareas mediante plataformas digitales, ya que el 57,90 % entre nunca y rara vez indica una baja realización de esta actividad. Esta situación puede influir en el uso de herramientas digitales utilizadas para la entrega de trabajos escolares.

Pregunta 18. Sabe organizar sus archivos en carpetas en la computadora para no perder información.

Tabla 32. Resultados pregunta 18

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	17	29,82%
Rara vez	11	19,30%
A veces	11	19,30%
Casi siempre	9	15,79%
Siempre	9	15,79%
Total	**57**	**100%**

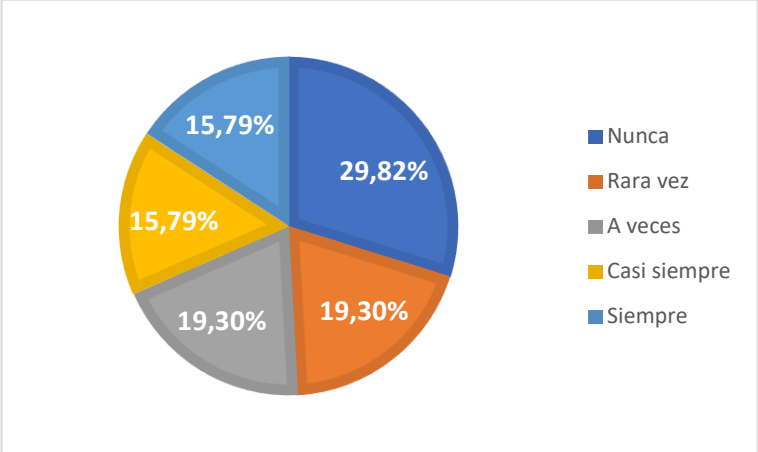


Figura 18. Resultados pregunta 18

Análisis e interpretación de resultados

La pregunta 18 refleja que el 29,82 % de los estudiantes indicó que nunca organiza sus archivos en carpetas, siendo el valor más alto. En segundo lugar, el 19,30 % manifestó que rara vez realiza esta actividad, seguido del 19,30 % que señaló que a veces lo hace,

igualmente, el 15,79 % respondió que casi siempre organiza sus archivos, mientras que el 15,79 % indicó que siempre lo hace.

Los resultados sugieren que la organización de archivos digitales no es una práctica frecuente en una parte de los estudiantes, ya que el 49,12 % entre nunca y rara vez presenta una baja realización de esta actividad. Esto puede influir en la gestión y localización de información almacenada en dispositivos digitales.

Pregunta 19. Cuando encuentra una herramienta digital nueva, considera que puede aprender a usarla con práctica y ayuda.

Tabla 33. Resultados pregunta 19

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	12	21,05%
Rara vez	19	33,33%
A veces	12	21,05%
Casi siempre	8	14,04%
Siempre	6	10,53%
Total	**57**	**100%**

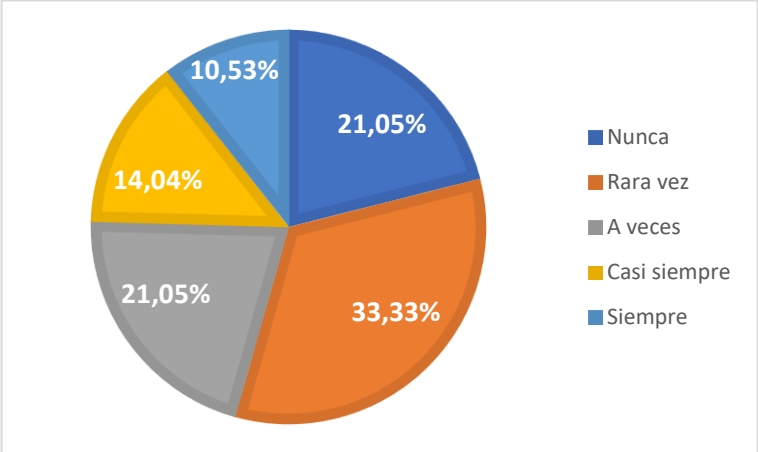


Figura 19. Resultados pregunta 19

Análisis e interpretación de resultados

En la pregunta 19 se aprecia que el 33,33 % de los estudiantes indicó que rara vez considera que puede aprender a usar una herramienta digital nueva, siendo el porcentaje más alto. En segundo lugar, el 21,05 % manifestó que nunca lo considera, seguido del 21,05 % que señaló que a veces lo piensa, también, el 14,04 % respondió

que casi siempre considera que puede aprender, mientras que el 10,53 % indicó que siempre tiene esa percepción.

Los resultados muestran que una parte importante de los estudiantes presenta poca confianza en su capacidad para aprender a utilizar nuevas herramientas digitales, ya que el 54,38 % entre nunca y rara vez manifiesta esta percepción. Esta situación puede influir en la disposición para explorar y utilizar nuevas herramientas tecnológicas en el ámbito educativo.

Pregunta 20. Sabe cómo usar redes sociales de forma segura para compartir tareas o aprender cosas de la escuela (sin dar datos personales).

Tabla 34. Resultados pregunta 20

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	11	19,30%
Rara vez	9	15,79%
A veces	19	33,33%
Casi siempre	10	17,54%
Siempre	8	14,04%
Total	**57**	**100%**

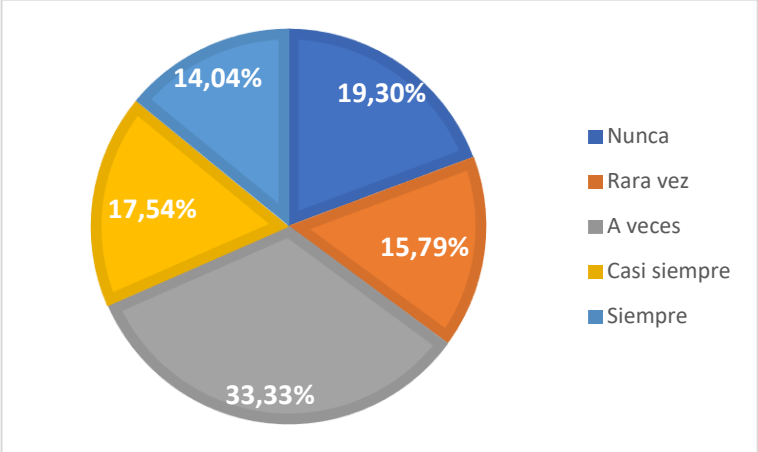


Figura 20. Resultados pregunta 20

Análisis e interpretación de resultados

La pregunta 20 indica que el 33,33 % de los estudiantes indicó que a veces sabe usar redes sociales de forma segura, siendo el valor más alto. En segundo lugar, el 19,30 % manifestó que nunca realiza esta práctica, seguido del 17,54 % que señaló que casi

siempre lo hace, en relación con ello, el 15,79 % respondió que rara vez utiliza las redes sociales de manera segura, mientras que el 14,04 % indicó que siempre lo hace.

Los resultados indican que el uso seguro de redes sociales presenta niveles variados entre los estudiantes, ya que el 35,09 % entre nunca y rara vez muestra una baja aplicación de prácticas relacionadas con la seguridad digital. Esto puede influir en el uso responsable de estas plataformas en contextos educativos.

Pregunta 21. Mantiene en privado las claves de sus cuentas (correo, redes sociales o juegos) y no las comparte con otras personas.

Tabla 35. Resultados pregunta 21

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	13	22,81%
Rara vez	8	14,04%
A veces	13	22,81%
Casi siempre	10	17,54%
Siempre	13	22,81%
Total	**57**	**100%**

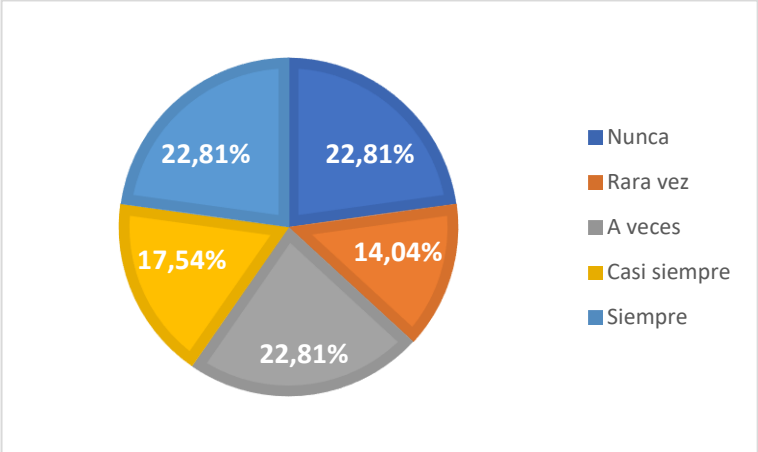


Figura 21. Resultados pregunta 21

Análisis e interpretación de resultados

La pregunta 21 expone que Los resultados muestran que el 22,81 % de los estudiantes indicó que nunca mantiene en privado sus claves, seguido del 22,81 % que señaló que a veces lo hace y del 22,81 % que respondió que siempre mantiene sus claves en

privado, además, el 17,54 % manifestó que casi siempre protege sus claves, mientras que el 14,04 % indicó que rara vez lo hace.

Los datos reflejan una distribución similar entre las diferentes opciones de respuesta, lo que sugiere que las prácticas relacionadas con la protección de claves no son uniformes entre los estudiantes. Esto indica la presencia de distintos niveles de cuidado respecto a la seguridad de sus cuentas digitales.

Pregunta 22. Piensa antes de compartir información o imágenes en internet.

Tabla 36. Resultados pregunta 22

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	15	26,32%
Rara vez	8	14,04%
A veces	15	26,32%
Casi siempre	6	10,53%
Siempre	13	22,81%
Total	**57**	**100%**

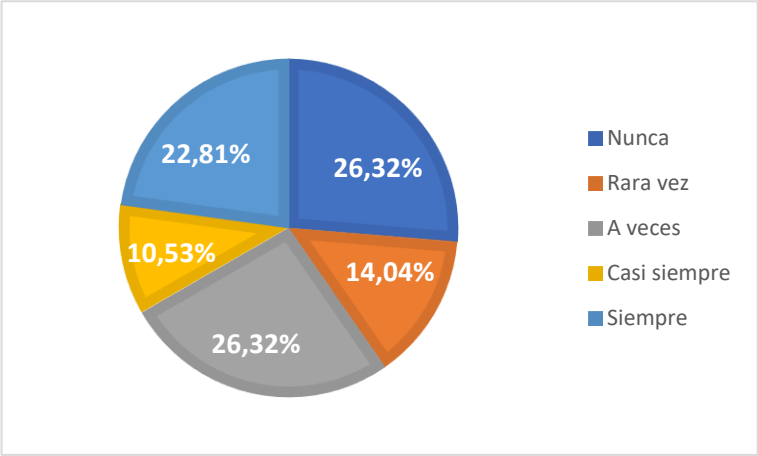


Figura 22. Resultados pregunta 22

Análisis e interpretación de resultados

La pregunta 22 muestra que El 26,32 % de los estudiantes indicó que nunca piensa antes de compartir información en internet, seguido del 26,32 % que manifestó que a veces lo hace. En tercer lugar, el 22,81 % señaló que siempre reflexiona antes de compartir contenido, por otro lado, el 14,04 % respondió que rara vez lo hace, mientras que el 10,53 % indicó que casi siempre realiza esta acción.

Los resultados sugieren que las prácticas relacionadas con la reflexión antes de compartir información no son constantes en todos los estudiantes, ya que el 40,36 % entre nunca y rara vez manifiesta una baja aplicación de esta conducta.

Pregunta 23. Cuando usa información de internet para tareas, menciona o cita la fuente de donde obtuvo la información.

Tabla 37. Resultados pregunta 23

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	10	17,54%
Rara vez	12	21,05%
A veces	19	33,33%
Casi siempre	7	12,28%
Siempre	9	15,79%
Total	**57**	**100%**

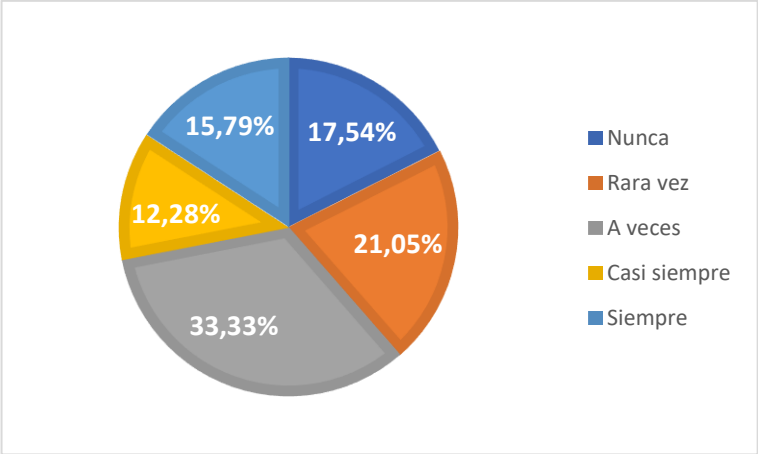


Figura 23. Resultados pregunta 23

Análisis e interpretación de resultados

En la pregunta 23, se muestra que El 33,33 % de los estudiantes indicó que a veces menciona o cita la fuente de información, siendo el valor más alto. En segundo lugar, el 21,05 % manifestó que rara vez realiza esta práctica, seguido del 17,54 % que señaló que nunca cita la fuente, por su parte, el 15,79 % respondió que siempre lo hace, mientras que el 12,28 % indicó que casi siempre menciona la fuente.

Los resultados muestran que la citación de fuentes digitales no es una práctica constante, ya que el 38,59 % entre nunca y rara vez presenta una baja realización de

esta actividad. Esto puede influir en el uso adecuado de la información obtenida en internet para la elaboración de tareas escolares.

Pregunta 24. Considera que el uso de computadoras, celular, internet puede ayudar a mejorar su aprendizaje.

Tabla 38. Resultados pregunta 24

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0,00%
Rara vez	0	0,00%
A veces	0	0,00%
Casi siempre	21	36,84%
Siempre	36	63,16%
Total	**57**	**100%**

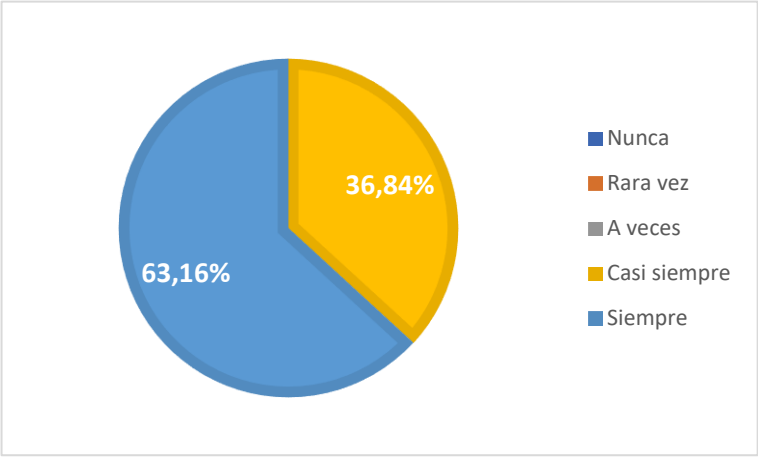


Figura 24. Resultados pregunta 24

Análisis e interpretación de resultados

La pregunta 24 destaca por mostrar que el 63,16 % de los estudiantes indicó que siempre considera que el uso de tecnología puede mejorar su aprendizaje, mientras que el 36,84 % manifestó que casi siempre lo considera. No se registran respuestas en las categorías nunca, rara vez ni a veces.

Los datos reflejan que la mayoría de los estudiantes percibe que el uso de herramientas tecnológicas puede apoyar su proceso de aprendizaje, lo que sugiere una valoración positiva del uso de estos recursos en el ámbito educativo.

Pregunta 25. Le gustaría que en la institución educativa se use más computadoras, internet o videos para aprender.

Tabla 39. Resultados pregunta 25

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0,00%
Rara vez	0	0,00%
A veces	0	0,00%
Casi siempre	15	26,32%
Siempre	42	73,68%
Total	**57**	**100%**

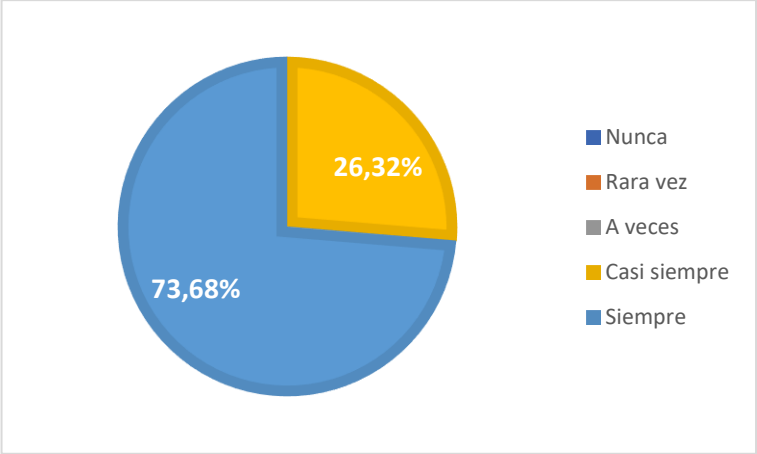


Figura 25. Resultados pregunta 25

Análisis e interpretación de resultados

La pregunta 25, muestra que el 73,68 % de los estudiantes indicó que siempre le gustaría que se utilicen más herramientas tecnológicas en la institución, mientras que el 26,32 % manifestó que casi siempre tiene esta preferencia. No se registran respuestas en las demás categorías.

Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes expresa interés en que se utilicen más recursos tecnológicos en el proceso educativo, lo que sugiere una disposición favorable hacia la incorporación de herramientas digitales en las actividades de aprendizaje.

Pregunta 26. Cual considera que sea una de las principales dificultades para usar medios digitales en los estudios.

Tabla 40. Resultados pregunta 26

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No tiene internet.	23	40,35%
Necesita más ayuda o explicación.	18	31,58%
No tiene tiempo.	17	29,82%
No tiene dispositivos tecnológicos.	15	26,32%
No sabe utilizar bien las herramientas digitales.	14	24,56%

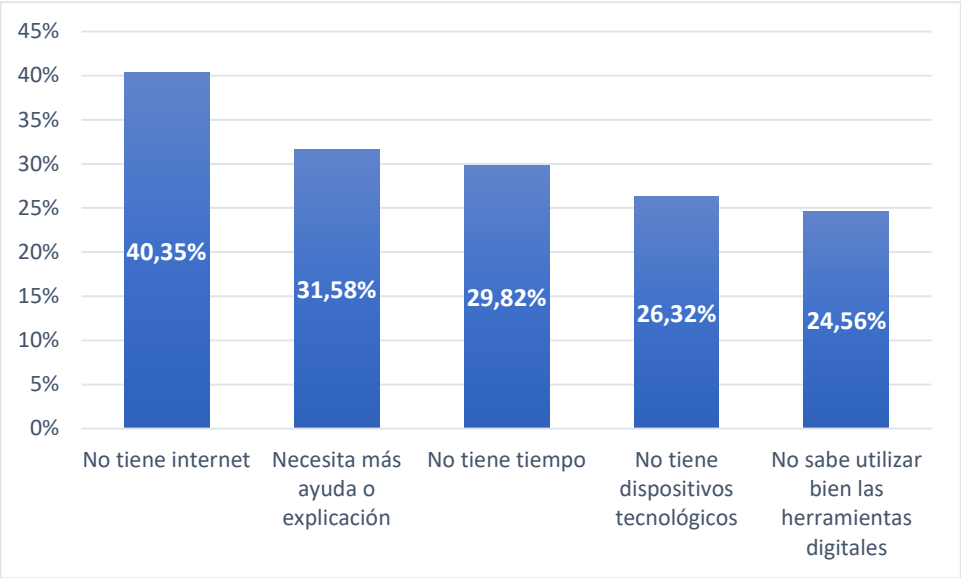


Figura 26. Resultados pregunta 26

Análisis e interpretación de resultados

Según la pregunta 26 los resultados muestran que la dificultad más frecuente identificada por los estudiantes es no tener internet, con 23 respuestas (40,35 %). En segundo lugar, se registra que 18 estudiantes (31,58 %) señalan que necesitan más ayuda o explicación. A continuación, 17 estudiantes (29,82 %) indican que no tienen tiempo, mientras que 15 estudiantes (26,32 %) manifiestan que no cuentan con dispositivos tecnológicos. Finalmente, 14 estudiantes (24,56 %) señalan que no saben utilizar bien las herramientas digitales.

Estos resultados sugieren que las principales dificultades se concentran en el acceso a conectividad, seguido del acompañamiento para el uso de herramientas digitales. Además, se observa que también existen limitaciones relacionadas con el tiempo disponible ya que la mayoría trabaja ya que se encuentra en un sector rural, la

disponibilidad de equipos y el manejo de recursos tecnológicos. En conjunto, estos hallazgos permiten identificar que las dificultades no se reducen a un solo factor, sino que responden a varias condiciones que influyen en el uso de recursos digitales en el entorno escolar.

Pregunta 27. ¿Qué ayudaría más para aprender con medios digitales?

Tabla 41. Resultados pregunta 27

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Mejor conexión a internet.	28	49,12%
Clases para aprender a usar programas y aplicaciones.	27	47,37%
Videos o guías educativas.	18	31,58%
Mas computadoras o tablets.	16	28,07%
Aplicaciones educativas.	14	24,56%

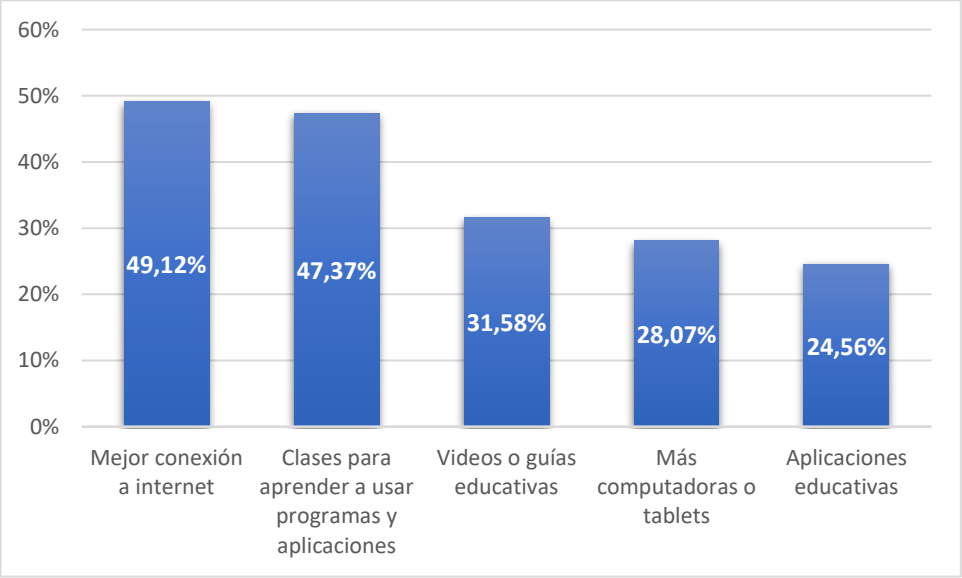


Figura 27. Resultados pregunta 27

Análisis e interpretación de resultados

En la pregunta 27, se revela que los resultados muestran que la necesidad más señalada por los estudiantes es una mejor conexión a internet, con 28 respuestas (49,12 %). En segundo lugar, 27 estudiantes (47,37 %) indican que requieren clases para aprender a usar programas y aplicaciones. Posteriormente, 18 estudiantes (31,58 %) consideran importantes los videos o guías educativas, mientras que 16 estudiantes (28,07 %)

mencionan la necesidad de contar con más computadoras o tablets. Finalmente, 14 estudiantes (24,56 %) señalan que necesitan aplicaciones educativas.

Los resultados indican que las necesidades más relevantes para los estudiantes se relacionan principalmente con la conectividad y con el aprendizaje guiado en el uso de herramientas digitales. En menor medida, también se identifican requerimientos vinculados con materiales de apoyo, disponibilidad de equipos y acceso a aplicaciones educativas. Esto sugiere que los estudiantes no solo requieren recursos tecnológicos, sino también orientación para utilizarlos de manera adecuada en sus actividades escolares.

Pregunta 28. ¿Qué le gustaría que mejore en el uso de herramientas digitales en su institución educativa?

Tabla 42. Resultados pregunta 28

Categoría identificada	**Ejemplos de respuestas de los estudiantes**	**Frecuencia**
Acceso y mejora de internet	Tener internet, acceso a internet, Wi-Fi libre, más acceso a internet en teléfonos	8
Más equipos e infraestructura tecnológica	Más computadoras, tablets, proyectores, mejorar laboratorio, más aulas digitales	8
Capacitación en herramientas digitales	Aprender a manejar aplicaciones, clases para usar herramientas digitales	4
Material de apoyo educativo	Videos educativos, guías para usar herramientas digitales	2
Organización del tiempo o asignaturas	Más tiempo o incluir la materia de computación	1
Total de respuestas analizadas		23

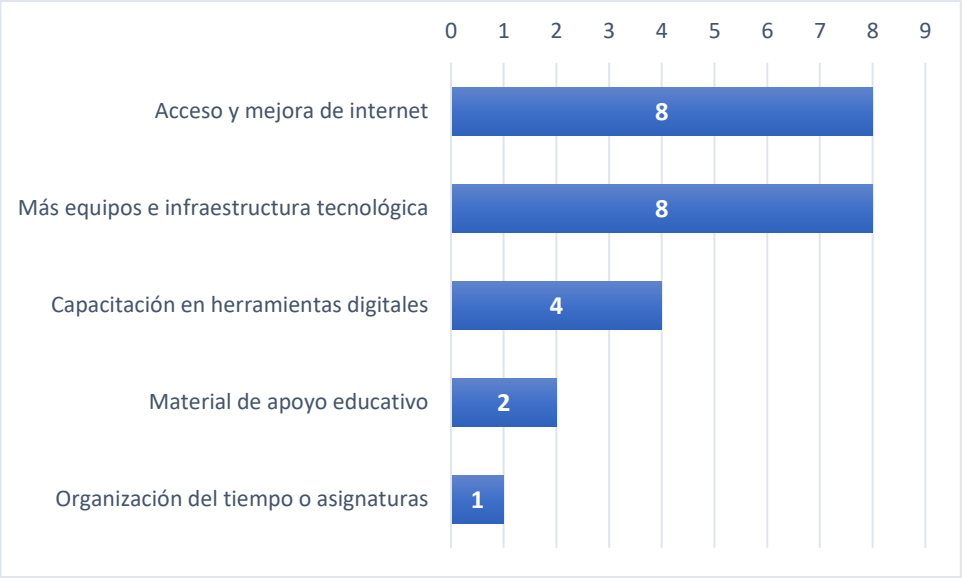


Figura 28. Resultados pregunta 28

Análisis e interpretación de resultados

Finalmente, en las respuestas abiertas de la pregunta 28 se identifican varias necesidades recurrentes planteadas por los estudiantes. Las categorías que aparecen con mayor frecuencia son el acceso y mejora de internet y la disponibilidad de equipos e infraestructura tecnológica, con 8 menciones cada una. En segundo lugar, se registra la necesidad de capacitación o clases para aprender a utilizar herramientas digitales, con 4 menciones. Además, se identifican respuestas relacionadas con la incorporación de videos o guías educativas, con 2 menciones, y con la necesidad de contar con más tiempo o un espacio específico para la materia de computación, con 1 mención.

Las respuestas abiertas permiten observar que los estudiantes asocian sus principales necesidades con aspectos de conectividad, disponibilidad de equipos y acompañamiento para el uso de herramientas digitales. En menor medida, también se identifican requerimientos vinculados con materiales de apoyo y con la organización del tiempo escolar. Esto sugiere que las mejoras percibidas como más importantes se relacionan tanto con condiciones materiales como con apoyo pedagógico para el uso de recursos tecnológicos.

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

Una vez recopilada la información mediante la aplicación de los instrumentos de investigación en la Unidad Educativa Alfonsina Storni, se procedió al procesamiento y análisis de los datos con el propósito de identificar las principales características relacionadas con el acceso y uso de medios digitales dentro del proceso educativo.

En primer lugar, a partir del análisis de las fichas documentales elaboradas, se evidenció que diversos estudios coinciden en señalar la importancia del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) dentro del proceso educativo. Las investigaciones revisadas destacan que las herramientas digitales permiten fortalecer el aprendizaje, mejorar la interacción entre docentes y estudiantes y favorecer el desarrollo de competencias digitales. No obstante, también se identificó que existen limitaciones comunes en distintos contextos educativos, especialmente en zonas rurales, relacionadas con el acceso a dispositivos tecnológicos, la conectividad a internet y la formación docente en el uso de herramientas digitales. Como parte de este proceso, se evidenció que el desarrollo de competencias digitales tanto en docentes como en estudiantes constituye un factor clave para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que resalta la necesidad de implementar estrategias basadas en recursos tecnológicos accesibles que permitan fortalecer la alfabetización digital en contextos con limitaciones de infraestructura.

La información obtenida a través de la entrevista aplicada al rector permitió complementar los resultados cuantitativos. Desde la perspectiva institucional, se evidenció la existencia de limitaciones relacionadas con la disponibilidad de equipos tecnológicos, el acceso a internet y el uso de recursos digitales dentro del proceso educativo. Se identificó que estas dificultades se acentuaron durante el período de pandemia, afectando el desarrollo de actividades académicas mediadas por tecnología. En este contexto, la autoridad institucional considera viable la implementación de recursos tecnológicos educativos de bajo costo como una alternativa para mejorar el acceso a herramientas digitales y fortalecer el desarrollo de competencias tecnológicas en los estudiantes, reconociendo además la necesidad de incorporar soluciones accesibles que permitan reducir las limitaciones existentes en el contexto educativo rural.

En cuanto a la información obtenida mediante la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto a décimo grado de Educación General Básica, los resultados fueron organizados mediante tablas de frecuencia y porcentajes, lo que permitió interpretar de manera clara las condiciones actuales de alfabetización digital. En relación con el acceso a recursos tecnológicos, se evidenció que, aunque una parte de los estudiantes utiliza medios digitales con cierta frecuencia, aún existen limitaciones importantes, ya que el 40,35 % de los estudiantes indicó que nunca tiene acceso a internet para realizar tareas escolares, mientras que el 12,28 % manifestó que solo a veces dispone de conexión y el 3,51 % rara vez cuenta con acceso a internet, reflejando dificultades de conectividad que restringen el acceso a recursos educativos digitales. Respecto al uso de herramientas tecnológicas dentro del proceso educativo, se determinó que su utilización no es constante, debido a que el 26,32 % de los estudiantes señaló que rara vez se emplean computadoras, proyectores o videos durante las clases, mientras que el 5,26 % manifestó que nunca se utilizan estos recursos, evidenciando una integración limitada de tecnologías digitales en el proceso de enseñanza.

Se identificó que el uso de aplicaciones educativas y recursos digitales para apoyar el aprendizaje no es frecuente, puesto que el 24,56 % indicó que rara vez utiliza aplicaciones educativas y el 19,30 % manifestó que nunca las emplea; de igual manera, el 24,56 % de los estudiantes señaló que nunca utiliza páginas web o libros digitales, mientras que el 17,54 % rara vez accede a estos recursos. En cuanto al uso de herramientas digitales para la comunicación académica, el 31,58 % de los estudiantes manifestó que nunca utiliza aplicaciones de mensajería para compartir tareas escolares y el 26,32 % indicó que rara vez las emplea con fines educativos, lo que evidencia un bajo aprovechamiento de estas herramientas. Finalmente, en relación con el uso de herramientas digitales básicas, se identificó que el 17,54 % de los estudiantes rara vez utiliza programas de escritura y el 15,79 % nunca los emplea, lo que demuestra limitaciones en competencias digitales básicas necesarias para el desarrollo académico.

En general, el análisis de la información permitió identificar que, aunque algunos estudiantes mantienen contacto con medios digitales, aún persisten dificultades relacionadas con el acceso a internet, el uso de aplicaciones educativas y el aprovechamiento de recursos tecnológicos dentro del proceso educativo. Estos

resultados evidencian que el contexto educativo analizado presenta limitaciones en cuanto al acceso a recursos tecnológicos, la integración de herramientas digitales en el aula y el desarrollo de competencias digitales, lo que justifica la necesidad de implementar alternativas basadas en recursos tecnológicos educativos de bajo costo para fortalecer la alfabetización digital en los estudiantes.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente capítulo expone los resultados obtenidos a partir del análisis de la información recopilada durante la investigación, así como la propuesta tecnológica desarrollada para fortalecer la alfabetización digital en los estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni. En este contexto, se presentan los principales hallazgos relacionados con el diagnóstico realizado, el análisis de recursos tecnológicos educativos de bajo costo y la implementación de una solución tecnológica adaptada a las condiciones del entorno institucional, permitiendo evaluar su viabilidad técnica, económica y operativa.

3.1 Diagnóstico del nivel de alfabetización digital de los estudiantes

El diagnóstico del nivel de alfabetización digital de los estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni se realizó a partir de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a 57 estudiantes de cuarto a décimo grado de Educación General Básica, desarrollada en el Capítulo II.

Para el análisis, los datos fueron organizados en dimensiones relacionadas con el acceso a recursos tecnológicos, el uso de herramientas digitales, el desarrollo de competencias digitales, la seguridad en el uso de tecnologías y la percepción sobre la utilidad de los medios digitales en el proceso educativo. Estas dimensiones se fundamentan en los lineamientos propuestos por la UNESCO dentro del marco de alfabetización digital, el cual establece áreas de competencia relacionadas con el acceso a la información, la comunicación y colaboración, la creación de contenido digital, la seguridad y la resolución de problemas en entornos tecnológicos. Este enfoque permite analizar de manera integral no solo el acceso a los recursos, sino también la capacidad de los estudiantes para utilizarlos de forma efectiva, segura y con fines educativos.

En este contexto, se consideraron especialmente las categorías “nunca” y “rara vez”, debido a que representan niveles bajos de acceso, uso o dominio de herramientas tecnológicas, permitiendo identificar los sectores más vulnerables dentro del contexto educativo analizado.

Dimensión 1: Acceso a recursos tecnológicos

En relación con el acceso a recursos tecnológicos, se presenta el diagnóstico correspondiente (ver Tabla 43 y Figura 29):

Tabla 43. Diagnóstico de acceso a recursos tecnológicos

Indicador	Nunca (%)	Rara vez (%)	Total (%)
Acceso a dispositivo	8,77	10,53	19,30
Acceso a internet	40,35	3,51	43,86
Uso de tecnología en clases	5,26	26,32	31,58
Alternativas sin internet	10,53	7,02	17,55

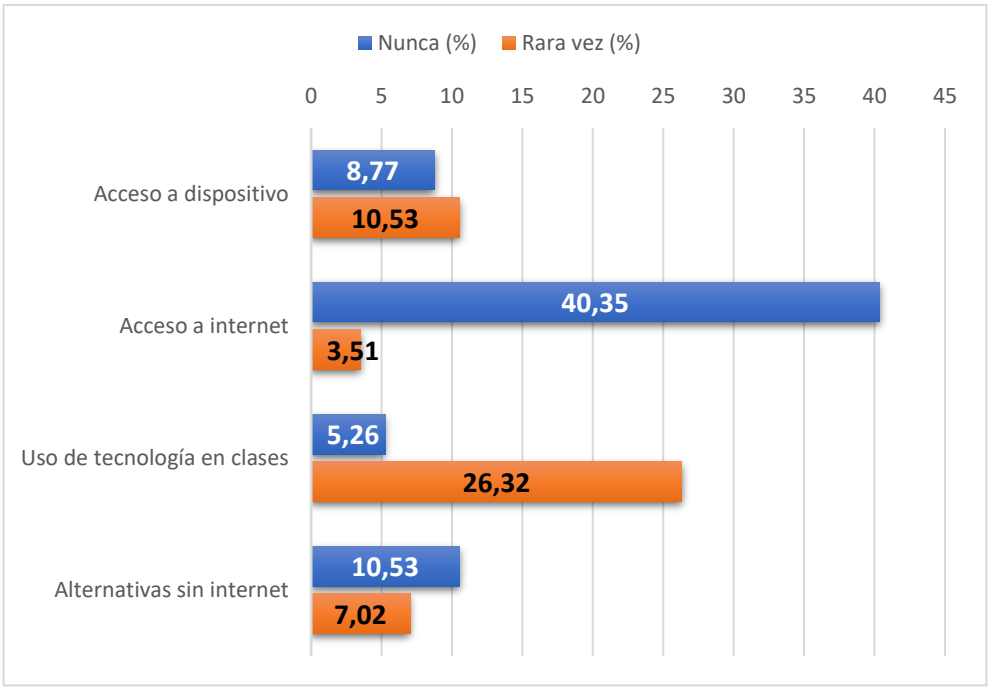


Figura 29. Diagnóstico de acceso a recursos tecnológicos

Los resultados evidencian que la principal limitación en esta dimensión se encuentra en el acceso a internet, donde el 43,86 % de los estudiantes se ubica en niveles bajos, como se observa en la Tabla 43. También, se observa una limitada integración de recursos tecnológicos dentro del aula, lo que reduce las oportunidades de interacción con herramientas digitales durante el proceso educativo. En conjunto, esta dimensión refleja que el acceso a los recursos básicos no es homogéneo y que la conectividad constituye la barrera más importante.

Dimensión 2: Uso de herramientas digitales

En relación con el uso de herramientas digitales, se presenta el análisis correspondiente (ver Tabla 44 y Figura 30):

Tabla 44. Diagnóstico del uso de herramientas digitales

Indicador	Nunca (%)	Rara vez (%)	Total (%)
Uso de aplicaciones educativas	19,30	24,56	43,86
Uso de videos educativos	10,53	17,54	28,07
Uso de páginas web educativas	24,56	17,54	42,10
Uso de mensajería para tareas	31,58	26,32	57,90
Uso de programas de escritura	15,79	17,54	33,33
Uso de programas de presentación	31,58	14,04	45,62
Almacenamiento de tareas digitales	42,11	10,53	52,64
Uso de redes sociales educativas	21,05	14,04	35,09

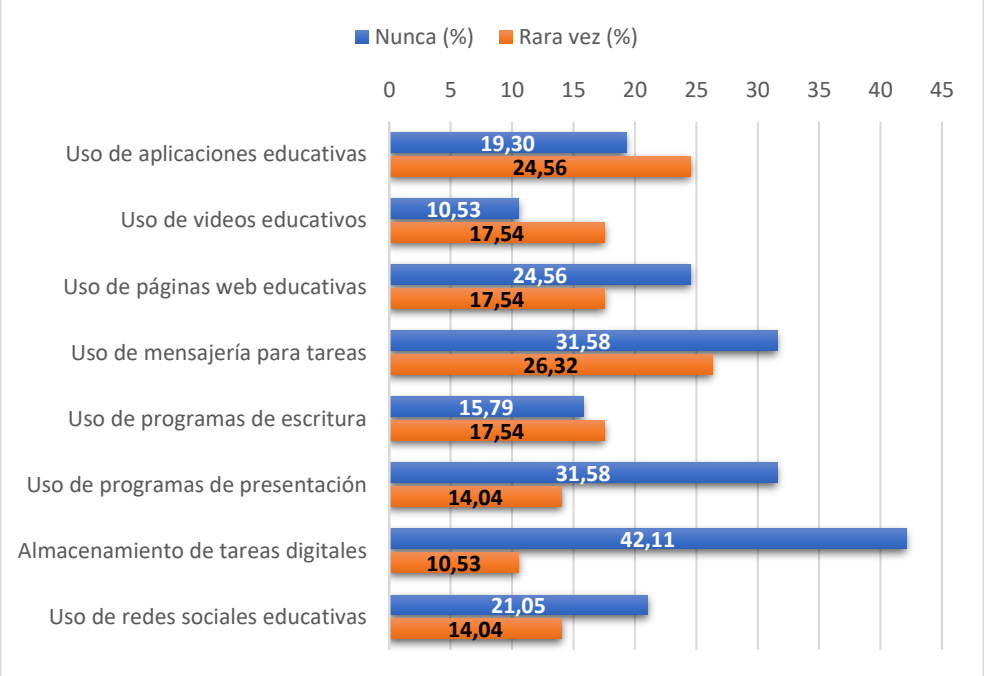


Figura 30. Diagnóstico del uso de herramientas digitales

Con estos resultados se identifican limitaciones importantes en el uso educativo de herramientas digitales. Los porcentajes más altos de vulnerabilidad se presentan en el uso de aplicaciones de mensajería con fines académicos (57,90 %) y en el almacenamiento digital de trabajos escolares (52,64 %). También se observan porcentajes elevados en el uso de programas de presentación (45,62 %), aplicaciones

educativas (43,86 %) y páginas web o libros digitales (42,10 %). Se identifica que, aunque algunos estudiantes sí tienen contacto con recursos digitales, el aprovechamiento de herramientas tecnológicas para el aprendizaje sigue siendo limitado y poco sistemático, como se observa en la Tabla 44.

Dimensión 3: Competencias digitales

En relación con las competencias digitales, se presenta el análisis correspondiente (ver Tabla 45 y Figura 31):

Tabla 45. Diagnóstico de competencias digitales

Indicador	Nunca (%)	Rara vez (%)	Total (%)
Búsqueda de información en internet	28,07	8,77	36,84
Descarga de archivos digitales	29,82	14,04	43,86
Creación de documentos digitales	17,54	14,04	31,58
Elaboración de presentaciones	24,56	14,04	38,60
Envío de tareas por plataforma	38,60	19,30	57,90
Organización de archivos digitales	29,82	19,30	49,12
Aprendizaje de nuevas herramientas digitales	21,05	33,33	54,38
Uso seguro de redes sociales educativas	19,30	15,79	35,09

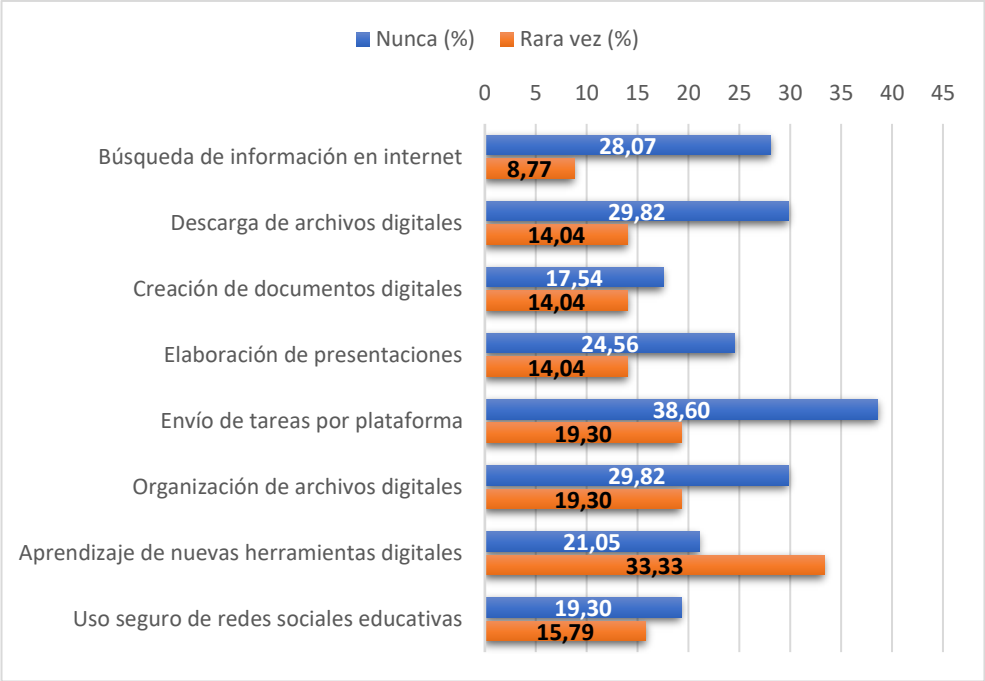


Figura 31. Diagnóstico de competencias digitales

Las mayores dificultades se concentran en el envío de tareas por plataformas escolares (57,90 %), en la confianza para aprender nuevas herramientas digitales (54,38 %) y en la organización de archivos digitales (49,12 %). También se registran limitaciones en la descarga de archivos (43,86 %), la elaboración de presentaciones (38,60 %) y la búsqueda de información en internet (36,84 %), como se observa en la Tabla 45. Estos resultados muestran que una parte significativa de los estudiantes presenta debilidades en competencias digitales básicas necesarias para desenvolverse con autonomía en entornos educativos mediados por tecnología.

Dimensión 4: Seguridad y ciudadanía digital

En relación con la seguridad y ciudadanía digital, se presenta el análisis correspondiente (ver Tabla 46 y Figura 32):

Tabla 46. Diagnóstico de seguridad digital

Indicador	Nunca (%)	Rara vez (%)	Total (%)
Protección de contraseñas	22,81	14,04	36,85
Uso responsable de información en internet	26,32	14,04	40,36
Citación de fuentes digitales	17,54	21,05	38,59

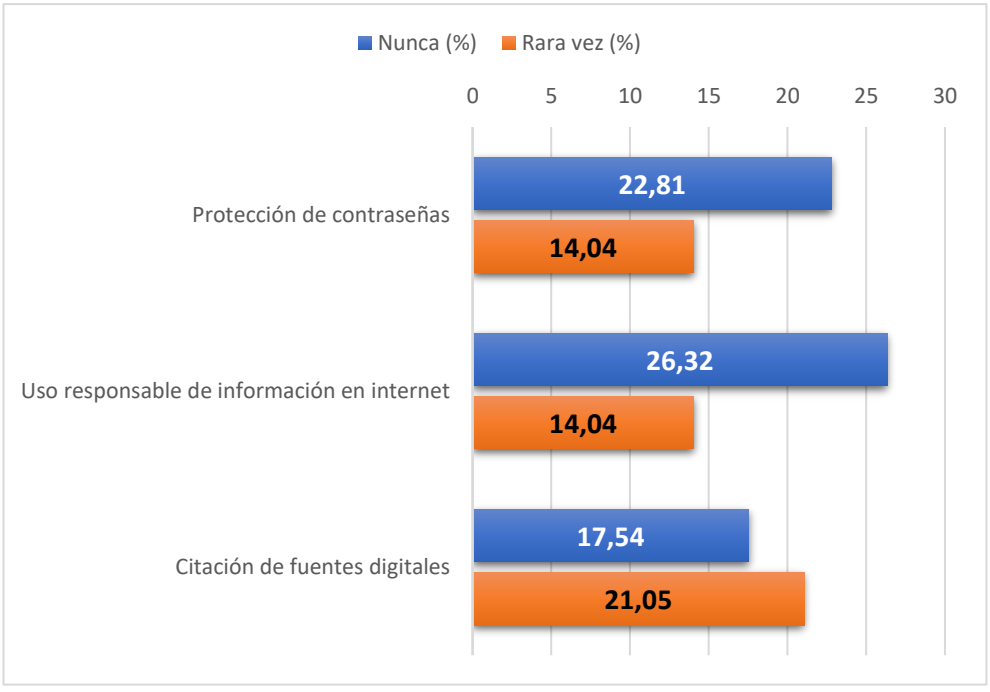


Figura 32. Diagnóstico de seguridad digital

En esta dimensión se observan niveles medio-bajos de seguridad y ciudadanía digital. La mayor vulnerabilidad se presenta en la práctica de pensar antes de compartir información o imágenes en internet (40,36 %), seguida de la citación de fuentes digitales (38,59 %) y de la protección de claves personales (36,85 %), como se observa en la Tabla 46. Esto sugiere que los estudiantes requieren mayor orientación sobre el uso responsable, seguro y ético de la información en entornos digitales.

Dimensión 5: Percepción y necesidades

En relación con la percepción y necesidades tecnológicas, se presenta el análisis correspondiente (ver Tablas 47 y 48, Figuras 33 y 34):

Tabla 47. Diagnóstico de percepción tecnológica

Indicador	Casi siempre (%)	Siempre (%)	Total (%)
Uso de tecnología mejora el aprendizaje	36,84	63,16	100%
Interés en mayor uso de tecnología	26,32	73,68	100%

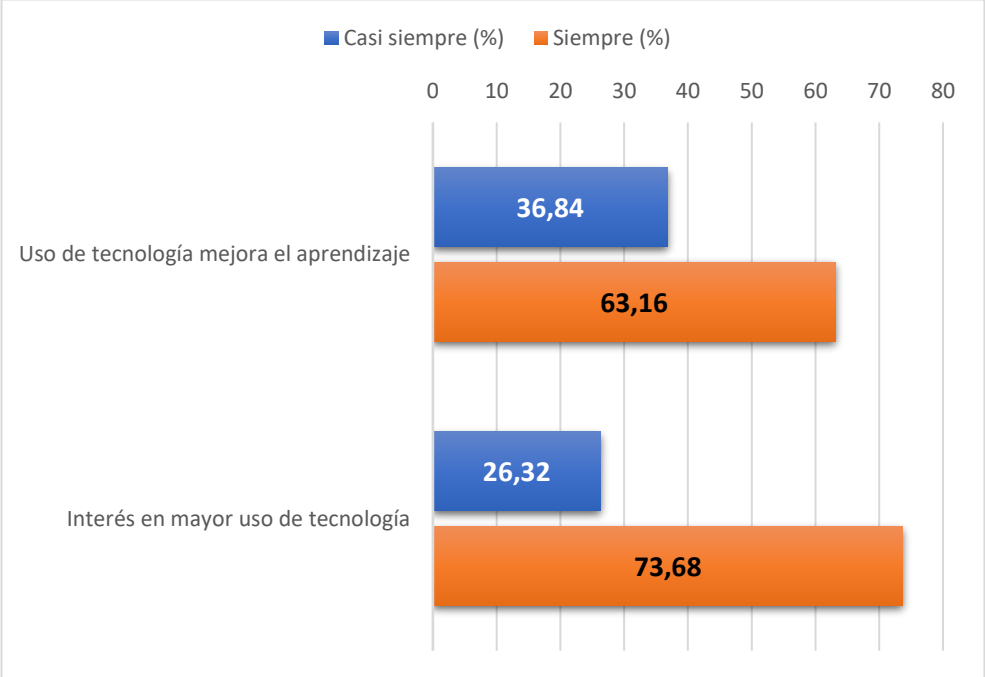


Figura 33. Diagnóstico de percepción tecnológica

Esta dimensión presenta un comportamiento distinto a las anteriores. A diferencia de las demás, no se evalúa la vulnerabilidad a partir de las categorías “nunca” y “rara

vez", sino que se analiza la percepción y necesidad de los estudiantes frente al uso de la tecnología.

En este sentido, los resultados muestran que el 100 % de los estudiantes considera que el uso de herramientas tecnológicas puede mejorar su aprendizaje y, además, manifiesta interés en que se incremente su uso dentro de la institución educativa.

Sin embargo, estos resultados no deben interpretarse únicamente como un aspecto positivo, sino también como un indicador de necesidad. Es decir, el alto porcentaje en las categorías "casi siempre" y "siempre" refleja que los estudiantes reconocen la importancia de la tecnología, pero al mismo tiempo evidencia que esta no está siendo suficientemente utilizada dentro del entorno educativo.

En consecuencia, esta dimensión se interpreta como una oportunidad de mejora, ya que existe una alta disposición por parte de los estudiantes para incorporar herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual contrasta con las limitaciones identificadas en las dimensiones anteriores.

Tabla 48. Diagnóstico de dificultades tecnológicas

Indicador	**Resultados (%)**
Principal dificultad: falta de internet	40,35
Necesidad: mejor conexión a internet	49,12
Necesidad: capacitación digital	47,37

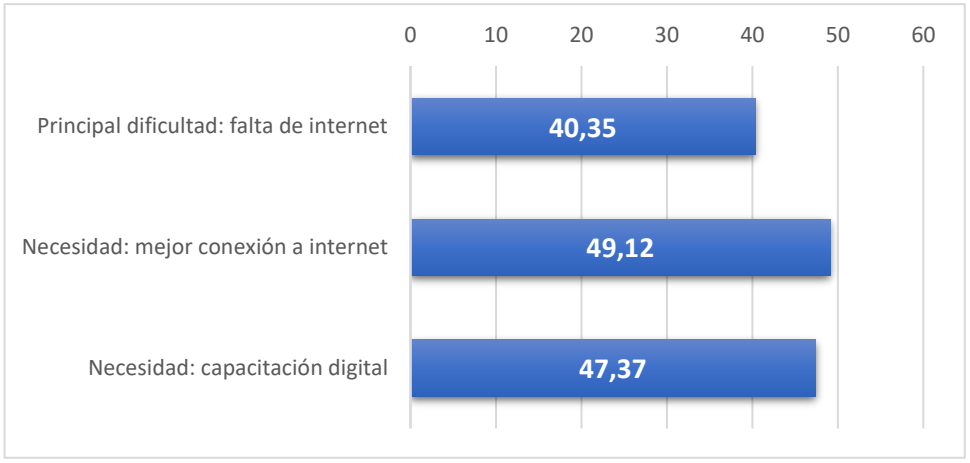


Figura 34. Diagnóstico de dificultades tecnológicas

Las principales necesidades se concentran en la mejora de la conectividad, la disponibilidad de equipos y la capacitación para el uso de programas y aplicaciones. Se observa que la disposición hacia la incorporación tecnológica es alta, pero se encuentra condicionada por limitaciones materiales y formativas, como se observa en la Tabla 48.

El análisis realizado permite determinar que los estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni presentan un nivel de alfabetización digital medio-bajo, caracterizado por limitaciones en el acceso a internet, uso reducido de herramientas digitales y dificultades en el desarrollo de competencias tecnológicas básicas.

Las principales debilidades se concentran en el uso de herramientas digitales con fines educativos, especialmente en el uso de plataformas, almacenamiento de información y comunicación académica, así como en la gestión de recursos digitales para el aprendizaje.

No obstante, se identifica una percepción positiva hacia el uso de la tecnología, lo que representa una oportunidad para la implementación de recursos tecnológicos educativos de bajo costo orientados a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto educativo analizado.

Tabla 49. Indicadores críticos de vulnerabilidad

Indicador	**Porcentaje**
Uso de mensajería para tareas	57,90%
Envío de tareas por plataforma	57,90%
Aprendizaje de nuevas herramientas	54,38%
Almacenamiento de tareas	52,64%
Organización de archivos	49,12%
Uso de programas de presentación	45,62%
Acceso a internet	43,86%

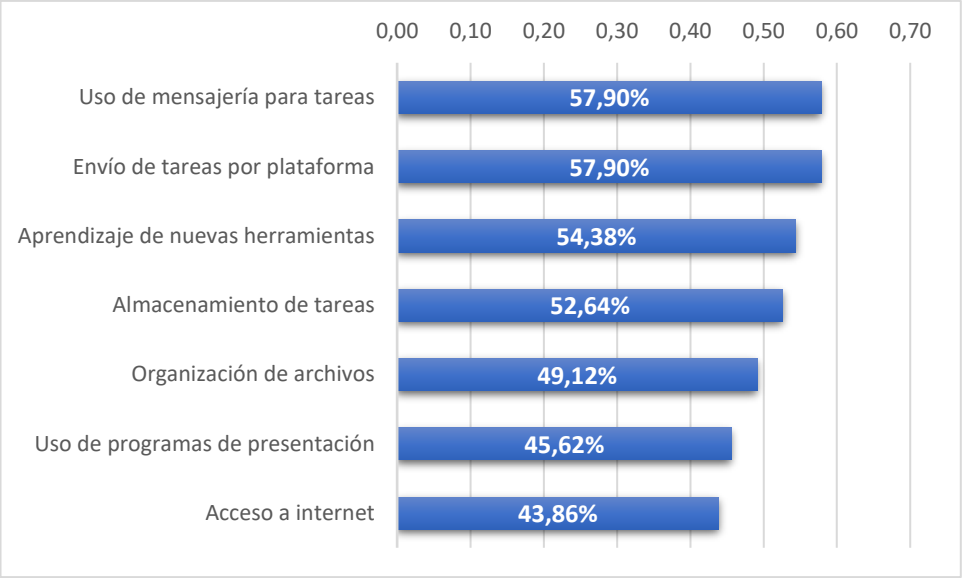


Figura 35. Indicadores críticos de vulnerabilidad

Para el análisis comparativo con los lineamientos de la UNESCO, se tomó como referencia el nivel ideal de desarrollo de competencias digitales, el cual implica el dominio completo de las dimensiones analizadas. En este sentido, se estableció un valor de referencia del 100 % en cada dimensión, considerando este como el nivel esperado en contextos educativos mediados por tecnología. Para efectos del análisis, la dimensión de percepción y necesidades no se interpreta como un indicador de desempeño positivo, sino como un indicador de demanda tecnológica, ya que refleja el interés de los estudiantes en el uso de herramientas digitales, evidenciando una necesidad no satisfecha dentro del entorno educativo.

Los valores reales presentados en la tabla fueron obtenidos a partir del promedio de los porcentajes de vulnerabilidad identificados en cada dimensión, considerando los resultados de las categorías “nunca” y “rara vez” de los indicadores correspondientes. Este procedimiento permitió sintetizar los datos de cada dimensión en un valor representativo del nivel de alfabetización digital de los estudiantes.

Al comparar los resultados obtenidos en la investigación con este nivel ideal, se presentan los siguientes valores:

Tabla 50. Evaluación de Dimensiones Digitales: Real vs. Ideal.

Dimensión	Real	Ideal
Acceso a recursos tecnológicos	28,57	100
Uso de herramientas digitales	42,82	100
Competencias digitales	44,50	100
Seguridad y ciudadanía digital	38,60	100
Percepción y necesidades	100	100

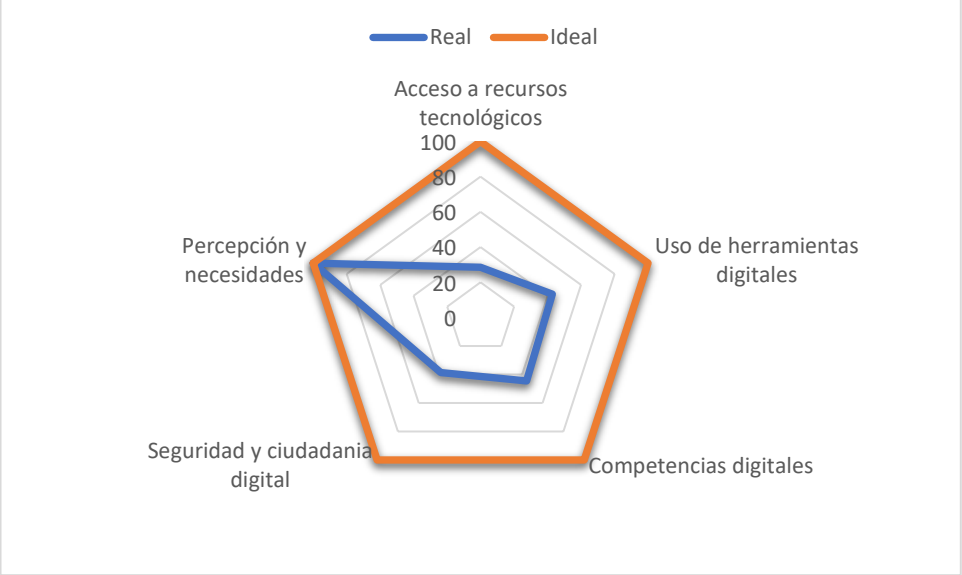


Figura 36. Evaluación de Dimensiones Digitales: Real vs. Ideal.

En conclusión, los resultados del diagnóstico permiten determinar que los estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni presentan un nivel de alfabetización digital medio-bajo, con brechas significativas en el acceso a internet (43,86 %), el uso de plataformas educativas (57,90 %) y el desarrollo de competencias digitales básicas como la organización de archivos (49,12 %) y la confianza para aprender nuevas herramientas (54,38 %). No obstante, el 100 % de los estudiantes reconoce el valor de la tecnología para mejorar su aprendizaje y expresa disposición favorable hacia su incorporación en el proceso educativo, lo que constituye una base motivacional sólida para la implementación de recursos tecnológicos educativos de bajo costo en la institución.

3.2 Estudio de recursos tecnológicos educativos de bajo costo

El presente apartado tiene como finalidad identificar y analizar un conjunto de recursos tecnológicos educativos de bajo costo que puedan ser implementados en contextos educativos rurales, con proyección posterior considerando las limitaciones detectadas en el diagnóstico realizado en el apartado anterior de la Unidad Educativa Alfonsina Storni.

En una primera instancia, se establecen los requerimientos técnicos que deben cumplir las soluciones tecnológicas en entornos rurales. Posteriormente, se analizan comparativamente diferentes alternativas de hardware, sistemas operativos y software educativo, considerando criterios de costo, compatibilidad, consumo energético, conectividad y facilidad de implementación. Finalmente, se identifican las principales problemáticas y se plantea una estrategia de implementación basada en la optimización de los recursos existentes.

3.2.1 Requerimientos generales de los contextos educativos rurales

Antes de seleccionar recursos tecnológicos específicos, resulta necesario definir los requerimientos generales que caracterizan a los contextos educativos rurales. A diferencia de instituciones con infraestructura tecnológica consolidada, estos entornos suelen presentar limitaciones en disponibilidad de equipos, conectividad, soporte técnico y presupuesto, lo que condiciona directamente el tipo de solución que puede implementarse.

Una solución tecnológica para este tipo de contextos debe cumplir, en primer lugar, con el principio de accesibilidad económica, es decir, que su costo de adquisición, instalación y mantenimiento resulte razonable para instituciones con recursos limitados. En segundo lugar, debe presentar compatibilidad con hardware de bajos recursos, de manera que pueda operar en equipos antiguos o reacondicionados sin requerir renovación inmediata de la infraestructura.

Otro requerimiento fundamental es el funcionamiento en entornos offline o en red local (LAN), debido a que en muchas instituciones rurales la conectividad a internet es

intermitente o restringida. De igual forma, la solución debe ofrecer facilidad de mantenimiento y administración, permitiendo su operación sin depender permanentemente de personal técnico especializado. Finalmente, se deben considerar criterios de sostenibilidad y escalabilidad, de modo que la implementación pueda mantenerse en el tiempo y crecer progresivamente según las capacidades institucionales.

Tabla 51. Requerimientos generales de recursos tecnológicos en contextos educativos rurales.

Requerimiento	**Descripción técnica**	**Justificación**
Bajo costo total	Incluye adquisición, instalación y mantenimiento	Presupuesto institucional limitado
Compatibilidad con hardware básico	Operación en equipos de gama baja o reacondicionados	Evita reemplazo total de infraestructura
Funcionamiento offline o LAN	Servicios disponibles sin internet permanente	Responde a conectividad restringida
Bajo consumo energético	Uso eficiente de energía eléctrica	Reduce costos y dependencia energética
Facilidad de mantenimiento	Configuración y soporte simples	Ausencia de personal técnico permanente
Uso de software libre	Sin costos de licencias	Favorece sostenibilidad legal y económica
Reutilización de hardware	Extensión de vida útil de equipos existentes	Reduce inversión inicial
Escalabilidad	Posibilidad de crecimiento progresivo	Facilita ampliaciones futuras

En conjunto, estos requerimientos establecen un marco de referencia técnico para el análisis de soluciones de bajo costo en educación rural. A partir de ellos, es posible realizar una comparación más objetiva de los recursos disponibles y determinar cuáles presentan mayor viabilidad para su implementación.

3.2.2 Análisis técnico de hardware educativo de bajo costo

En el ámbito de hardware, existen diversas alternativas que pueden utilizarse en entornos educativos rurales, cada una con ventajas y limitaciones específicas. Las más relevantes corresponden a computadoras reacondicionadas, mini PC, dispositivos de placa reducida como Raspberry Pi, tablets educativas, Chromebooks y equipos de escritorio convencionales.

Las computadoras reacondicionadas representan una de las opciones más accesibles, ya que permiten reutilizar equipos existentes o adquiridos de segunda mano con un costo relativamente bajo. Las mini PC ofrecen un equilibrio entre rendimiento, tamaño y consumo energético, por lo que resultan adecuadas tanto para estaciones de trabajo como para funciones de servidor ligero. Las Raspberry Pi destacan por su bajo consumo y versatilidad, siendo útiles para aplicaciones de servidor local, laboratorios básicos o enseñanza técnica. Las tablets y Chromebooks facilitan el acceso a contenidos, aunque suelen depender más del ecosistema web y ofrecen menores posibilidades de administración local, como se observa en la Tabla 52.

Tabla 52. Comparativa de hardware educativo de bajo costo.

Dispositivo	***Costo (USD)**	**Uso principal**	**Consumo energético**	**Ventaja**	**Desventaja**
PC reacondicionada	80–150	Uso general	Medio	Bajo costo y disponibilidad	Vida útil variable
Mini PC	150–250	Servidor / cliente	Bajo	Compacto y eficiente	Costo mayor
Raspberry Pi	87–143	Servidor	Muy bajo	Bajo consumo y versatilidad	Requiere configuración
Tablet	60–120	Consumo de contenido	Bajo	Portabilidad	Limitada funcionalidad
Chromebook	100–200	Navegación	Bajo	Fácil uso	Dependencia de internet
Arduino	20–30	Aprendizaje técnico	Muy bajo	Bajo costo	No reemplaza PC

* Los valores presentados corresponden a rangos de costo referenciales en dólares estadounidenses, estimados a partir de precios de mercado obtenidos en plataformas de comercio electrónico internacionales (Amazon, eBay), tiendas tecnológicas y distribuidores locales de equipos reacondicionados en Ecuador. La información fue recopilada y contrastada hasta el año 2026, por lo que los valores pueden variar en función de la disponibilidad, estado del equipo, ubicación geográfica y condiciones del mercado.

Desde el punto de vista técnico, en contextos educativos rurales la alternativa más viable para la implementación de estaciones de trabajo corresponde al uso de computadoras reacondicionadas, debido a su bajo costo, disponibilidad y

compatibilidad con software educativo. Para funciones de servidor local, se identifican como opciones adecuadas las mini PC o dispositivos como Raspberry Pi, cuya selección dependerá del presupuesto institucional, la disponibilidad de soporte técnico y el nivel de complejidad requerido para la implementación del sistema. Este enfoque resulta coherente con la necesidad de optimizar los recursos existentes y minimizar la inversión inicial, priorizando soluciones sostenibles y adaptadas a la realidad del entorno educativo.

3.2.3 Análisis de sistemas operativos y entorno de acceso

El sistema operativo constituye la base de interacción entre el hardware y las aplicaciones, por lo que su selección incide directamente en el rendimiento del equipo, la compatibilidad del software educativo y la sostenibilidad del sistema en el tiempo. En contextos educativos rurales con equipos de bajas prestaciones, se priorizan sistemas operativos ligeros, estables y de bajo costo.

Los sistemas basados en Linux de bajo consumo, como Linux Lite, Lubuntu o Ubuntu Server, permiten extender la vida útil de equipos antiguos, optimizar el uso de recursos y eliminar costos asociados a licenciamiento, al tratarse de software libre. Estas características los convierten en una alternativa viable para la implementación de servidores o para la reutilización de equipos con limitaciones técnicas.

Por otro lado, los sistemas operativos Windows presentan ventajas en términos de compatibilidad con software, facilidad de uso y familiaridad por parte de los usuarios. Sin embargo, su implementación en nuevos entornos puede implicar costos adicionales de licenciamiento. A nivel de mercado, una licencia oficial de Windows 10 o Windows 11 tiene un costo aproximado que oscila entre 100 y 150 USD por equipo, dependiendo de la versión y el proveedor, lo que representa una limitación en contextos educativos con recursos económicos restringidos. No obstante, en varias unidades educativas rurales, la selección de Windows no responde a la adquisición de nuevas licencias, sino al aprovechamiento del sistema operativo ya instalado en los equipos existentes. Esta decisión permite reducir costos, evitar procesos de migración innecesarios y facilitar la adopción tecnológica, dado que tanto docentes como estudiantes ya presentan familiaridad con este entorno.

En cuanto a otros sistemas, Android se adapta principalmente a dispositivos móviles como tablets, mientras que ChromeOS y ChromeOS Flex están orientados a entornos basados en la nube, lo que limita su aplicabilidad en contextos donde la conectividad es restringida o intermitente.

Tabla 53. Comparativa de sistemas operativos de bajo recurso.

Sistema operativo	**Tipo de hardware compatible**	**RAM mínima referencial**	**Funcionamiento offline**	***Costo referencial (USD)**	**Ventaja principal**	**Limitación principal**
Ubuntu Server	Servidor local	512 MB	Sí	0	Estable y apropiado para servicios	Requiere conocimientos técnicos
Lubuntu	PC básica / reacondicionada	1 GB	Sí	0	Ligero y eficiente	Menor familiaridad
Linux Lite	PC antigua	512 MB	Sí	0	Amigable para migración desde Windows	Menor uso institucional
Windows 8.1/10 (existente)	PC básica / media	2 GB	Sí	0 (si ya instalado) / 100–150 (nuevo)	Compatibilidad y familiaridad	Mayor consumo de recursos
Raspberry Pi OS	Raspberry Pi	512 MB	Sí	0	Optimizado para placa reducida	Uso especializado
Android	Tablet	1 GB	Parcial	Incluido en dispositivo	Facilidad de uso	Menor administración local
ChromeOS / Flex	Chromebook / PC compatible	2 GB	Limitado	0	Ligero y simple	Dependencia web

* Los costos referenciales fueron estimados a partir de precios de mercado en plataformas tecnológicas, distribuidores oficiales y proveedores locales hasta el año 2026. En el caso de Windows, el costo corresponde a licencias nuevas; sin embargo, en entornos educativos puede reducirse o eliminarse al utilizar sistemas preinstalados o licencias academicas.

En términos de acceso al aprendizaje, es necesario diferenciar entre el uso de un sistema operativo completo y el uso del navegador web como entorno principal de interacción.

En contextos educativos rurales, el modelo más eficiente no consiste en reemplazar completamente el sistema operativo en cada equipo, sino en mantener un sistema base funcional y utilizar el navegador web como interfaz principal de acceso a los recursos educativos.

Este enfoque permite centralizar el procesamiento y la gestión de contenidos en un servidor local, reduciendo la necesidad de instalar aplicaciones adicionales en los equipos cliente y simplificando las tareas de mantenimiento y soporte técnico.

A nivel general, el modelo más adecuado para entornos rurales consiste en mantener el sistema operativo existente o implementar alternativas ligeras cuando sea necesario, complementando su uso con el acceso a plataformas educativas mediante navegador web.

Este enfoque permite optimizar los recursos disponibles, reducir costos de implementación y garantizar la operatividad del sistema en condiciones de conectividad limitada, alineándose con los principios de sostenibilidad y accesibilidad tecnológica establecidos en la presente investigación.

3.2.4 Análisis técnico de software educativo de bajo costo

En el ámbito del software educativo, es posible distinguir cuatro grupos principales: plataformas de gestión del aprendizaje, repositorios de contenidos offline, herramientas de producción académica y software de apoyo pedagógico. El valor de estas herramientas no depende únicamente de su gratuidad, sino de su capacidad de

operar en entornos de baja conectividad, su facilidad de implementación y su compatibilidad con la infraestructura disponible.

En contextos educativos rurales, resulta fundamental priorizar soluciones que puedan funcionar sin conexión permanente a internet, que no generen costos de licenciamiento y que puedan ser administradas localmente sin requerir infraestructura compleja.

Tabla 54. Comparativa de software educativo de bajo costo

Herramienta	**Tipo**	**Licencia**	**Internet requerido**	**SO compatible**	**Función principal**	**Observación técnica**	***Costo referencial (USD)**
Moodle	LMS	Libre	No obligatorio	Windows / Linux	Gestión de cursos, tareas y evaluación	Soporta arquitectura cliente-servidor	0
Kolibri	Contenido offline	Libre	No	Windows / Linux	Acceso a contenidos educativos	Muy útil para baja conectividad	0
LibreOffice	Ofimática	Libre	No	Windows / Linux	Documentos, hojas y presentaciones	Bajo consumo de recursos	0
OpenBoard	Pizarra digital	Libre	No	Windows / Linux	Apoyo a clases interactivas	Requiere proyector o pantalla	0
GCompris	Software educativo	Libre	No	Windows / Linux	Actividades para niveles básicos	Adecuado para estudiantes pequeños	0
Scratch	Programación visual	Libre	No	Windows / Linux	Pensamiento computacional	Requiere acompañamiento docente	0
H5P	Contenido interactivo	Libre	Parcial	Web / LMS	Actividades interactivas	Complementa bien a Moodle	0
Chamilo	LMS	Libre	No obligatorio	Windows / Linux	Gestión de cursos	Menor ecosistema que Moodle	0
Google Workspace for Education	Nube colaborativa	Educativa	Sí	Multiplataforma	Classroom, Drive, Docs, Meet	Alta dependencia de internet	0 – 5 USD /usuario/mes
Canva Educación	Diseño educativo	Educativa	Sí	Multiplataforma	Presentaciones y recursos visuales	Funcional, pero web-dependiente	0 – 12 USD /usuario/mes

* Las herramientas clasificadas como software libre presentan costo cero de licenciamiento, mientras que las plataformas basadas en la nube operan bajo modelos freemium o educativos. En estos casos, el acceso gratuito depende de la validación institucional, disponibilidad de cuentas educativas y conexión a internet. Los costos estimados fueron referenciados a valores de mercado hasta el año 2026 y pueden variar según el tipo de suscripción y condiciones del proveedor.

A partir del análisis realizado, se identifica que las herramientas de software libre presentan ventajas significativas en contextos educativos rurales, principalmente por su independencia de licencias comerciales, su capacidad de funcionamiento offline y su compatibilidad con equipos de bajos recursos.

Las plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) constituyen el núcleo del sistema, ya que permiten organizar contenidos, gestionar usuarios, evaluar el aprendizaje y centralizar la información educativa. En este grupo, Moodle destaca por su arquitectura cliente-servidor, su flexibilidad y su amplia adopción a nivel educativo, mientras que Chamilo representa una alternativa con menor ecosistema de desarrollo.

Por otro lado, herramientas como Kolibri cumplen un rol importante como repositorios de contenido educativo offline, permitiendo el acceso a materiales sin necesidad de conexión a internet. Sin embargo, no sustituyen a un LMS, sino que funcionan como complemento.

En el ámbito de producción académica, LibreOffice permite el desarrollo de actividades básicas sin requerir conexión, mientras que herramientas como OpenBoard, GCompris y Scratch aportan valor pedagógico en procesos de enseñanza interactiva y desarrollo de habilidades.

Las soluciones basadas en la nube, como Google Workspace for Education y Canva Educación, ofrecen funcionalidades colaborativas avanzadas; sin embargo, su dependencia de conectividad limita su aplicación como solución principal en contextos rurales, siendo más adecuadas como herramientas complementarias en escenarios con mejor acceso a internet.

Desde un enfoque técnico y contextual, las herramientas con mayor pertinencia para entornos educativos rurales son aquellas que:

- Operan sin necesidad de conexión permanente a internet
- No generan costos de licenciamiento
- Son compatibles con hardware de bajos recursos
- Permiten administración local
- Facilitan el acceso mediante navegador web

En este sentido, se identifica que un ecosistema tecnológico compuesto por Moodle, Kolibri, LibreOffice, OpenBoard y herramientas educativas complementarias ofrece una solución integral, permitiendo combinar la gestión del aprendizaje, el acceso a contenidos y el desarrollo de actividades académicas.

Dentro de este conjunto, Moodle se posiciona como la plataforma central del sistema, debido a su capacidad para integrar funciones de gestión educativa, control de usuarios, evaluación y almacenamiento de contenidos, mientras que las demás herramientas cumplen un rol complementario orientado al apoyo pedagógico y al acceso a recursos educativos.

Es importante diferenciar que, aunque algunas herramientas presentan planes gratuitos, estas no siempre garantizan acceso universal en contextos educativos rurales, debido a requerimientos como conectividad permanente, cuentas institucionales o validaciones externas. En este sentido, las soluciones basadas en software libre presentan mayor autonomía tecnológica, ya que permiten su implementación sin depender de terceros, lo que las convierte en alternativas más adecuadas para entornos con limitaciones de infraestructura.

3.2.5 Estrategia de implementación basada en recursos existentes

En contextos educativos rurales donde los recursos tecnológicos son limitados o insuficientes, la implementación de soluciones tecnológicas no necesariamente

implica la adquisición de nuevos equipos, sino la optimización, reutilización y adaptación de la infraestructura disponible.

Es importante considerar que las instituciones educativas públicas en el Ecuador no disponen de autonomía financiera plena para la adquisición directa de recursos tecnológicos, ya que su financiamiento y procesos de inversión dependen de las asignaciones presupuestarias y lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación, conforme a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). Esta condición limita la capacidad de respuesta inmediata ante necesidades tecnológicas, lo que hace necesario priorizar estrategias basadas en la optimización de los recursos existentes.

Desde una perspectiva técnica, la estrategia de implementación debe orientarse a maximizar el aprovechamiento de la infraestructura disponible, reduciendo costos de inversión y garantizando la sostenibilidad del sistema en el tiempo. Este enfoque permite disminuir la dependencia de adquisiciones externas y facilita la implementación de soluciones tecnológicas adaptadas al contexto institucional.

Para ello, se propone una estructura progresiva basada en cuatro fases:

- ***Fase 1: Diagnóstico de recursos disponibles.***

En esta fase se realiza un análisis técnico de la infraestructura existente, evaluando:

- Estado funcional de los equipos
- Capacidades de hardware (RAM, almacenamiento, procesador)
- Disponibilidad de energía eléctrica
- Condiciones de conectividad
- Nivel de alfabetización digital de docentes y estudiantes

Este diagnóstico permite identificar las capacidades reales de la institución y establecer una línea base para la implementación.

- ***Fase 2: Optimización de infraestructura existente.***

En esta fase se realiza un análisis técnico de la infraestructura existente, evaluando:

- Estado funcional de los equipos
- Capacidades de hardware (RAM, almacenamiento, procesador)
- Disponibilidad de energía eléctrica
- Condiciones de conectividad
- Nivel de alfabetización digital de docentes y estudiantes

Este diagnóstico permite identificar las capacidades reales de la institución y establecer una línea base para la implementación.

- ***Fase 3: Configuración tecnológica.***

En esta fase se implementa la solución tecnológica mediante:

- Configuración de un equipo con mayor capacidad como servidor local
- Instalación de servicios web (Apache, PHP, base de datos)
- Implementación de la plataforma educativa
- Configuración de una red local (LAN)
- Uso del navegador web como principal interfaz de acceso

Este enfoque permite centralizar los recursos educativos, reducir la carga en los equipos cliente y simplificar la administración del sistema.

- ***Fase 4: Capacitación y uso progresivo.***

Finalmente, se realiza la capacitación del personal docente en el uso de las herramientas implementadas, abordando:

- Uso de la plataforma educativa

- Gestión de usuarios y contenidos
- Procedimientos básicos de respaldo
- Mantenimiento preventivo del sistema

Este proceso garantiza la continuidad del sistema y su correcta adopción dentro del entorno educativo.

Tabla 55. Estimación de costos de laboratorio de bajo costo.

Componente	**Cantidad**	**Costo unitario (USD)**	**Costo total (USD)**	**Observación**
Computadoras reacondicionadas	10	100 – 150	1000 – 1500	Equipos cliente
Servidor (PC o mini PC)	1	150 – 250	150 – 250	Nodo central
Router / switch	1	25 – 50	25 – 50	Red local
Cableado UTP	1 lote	20 – 40	20 – 40	Instalación básica
Periféricos	10	10 – 15	100 – 150	Reposición
Proyector (opcional)	1	150 – 300	150 – 300	Apoyo docente
Software educativo	—	0	0	Software libre

El costo total estimado es de un mínimo de 1445 USD y como máximo de 2290, estos valores de reflejan a la fecha del 2026.

Tabla 56. Comparativa completa: laboratorio tradicional vs laboratorio de bajo costo.

Componente	**Laboratorio tradicional (nuevo)**	**Costo (USD)**	**Laboratorio bajo costo (reacondicionado)**	**Costo (USD)**	**Observación técnica**
Equipos cliente (10 PCs)	PCs nuevas (Core i5, 8GB RAM)	500 – 700 c/u → 5000 – 7000	PCs reacondicionadas (2–4GB RAM)	100 – 150 c/u → 1000 – 1500	Principal ahorro
Servidor	Servidor dedicado	800 – 1500	PC reutilizada / Mini PC	150 – 250	Se reemplaza infraestructura costosa
Sistema operativo	Windows licenciado	100 – 150 c/u → 1000 – 1500	Windows existente / Linux	0	Eliminación de licencias
Software educativo	Software propietario	200 – 500	Software libre (Moodle, LibreOffice)	0	Sin costos de licenciamiento
Red (router/switch)	Equipos empresariales	100 – 300	Router básico / hotspot	25 – 50	Suficiente para LAN
Cableado estructurado	Instalación completa	150 – 300	Cableado básico	20 – 40	Red mínima funcional
Periféricos	Nuevos (teclado, mouse)	150 – 300	Reutilizados / reposición parcial	100 – 150	Optimización
Proyector / pantalla	Nuevo	300 – 600	Proyector básico (opcional)	150 – 300	Apoyo docente
Mantenimiento inicial	Servicio técnico externo	200 – 400	Mantenimiento básico interno	20 – 50	Capacitación interna

A partir de la comparación realizada en la Tabla 56, se evidencia que la implementación de un laboratorio tradicional basado en equipos nuevos puede superar los 7000 USD, mientras que una solución basada en recursos de bajo costo puede desarrollarse con una inversión inferior a los 2500 USD. Esta reducción representa un ahorro aproximado entre el 65 % y el 80 % del costo total.

Esta diferencia se explica principalmente por la reutilización de hardware existente, la eliminación de costos de licenciamiento mediante el uso de software libre, y la implementación de una arquitectura cliente-servidor que centraliza los servicios en un único equipo.

El laboratorio de bajo costo no busca replicar completamente las prestaciones de un laboratorio tradicional, sino garantizar la funcionalidad necesaria para el acceso a recursos educativos digitales, optimizando los recursos disponibles y adaptándose a las condiciones reales del entorno educativo.

Este análisis evidencia que la viabilidad de la solución propuesta no depende de la inversión en tecnología de alto costo, sino de la correcta selección, integración y gestión de recursos tecnológicos adecuados al contexto.

3.2.6 Análisis económico comparativo

El criterio económico constituye un elemento fundamental en la evaluación de recursos tecnológicos de bajo costo para entornos educativos rurales. En este contexto, no solo debe considerarse el precio de adquisición de los equipos, sino también los costos asociados al mantenimiento, consumo energético, actualización tecnológica y la posibilidad de reutilización de infraestructura existente, aspectos que en conjunto forman parte del concepto de costo total de propiedad (TCO).

En instituciones educativas públicas, donde la disponibilidad de recursos financieros es limitada y depende de asignaciones presupuestarias estatales, resulta necesario priorizar soluciones que optimicen la inversión inicial y reduzcan los costos operativos a mediano y largo plazo. Por ello, el análisis económico debe orientarse a identificar alternativas sostenibles que permitan garantizar la continuidad del sistema sin generar dependencia de inversiones constantes.

Los valores económicos presentados en la siguiente tabla corresponden a estimaciones referenciales obtenidas a partir de precios de mercado en plataformas de comercialización tecnológica, distribuidores oficiales, proveedores locales de equipos reacondicionados y reportes de implementación de tecnología educativa en contextos similares. Estos valores han sido recopilados y contrastados hasta el año 2026, por lo que pueden variar en función de la ubicación geográfica, disponibilidad de equipos y condiciones del mercado, pero permiten establecer un marco comparativo realista para la toma de decisiones.

Tabla 57. Costos estimados de implementación de un entorno educativo de bajo costo

Componente	**Cantidad**	***Rango de costo (USD)**	**Prioridad**
Servidor local reacondicionado	1	100–150	Alta
Mini PC como servidor	1	150–250	Media
Raspberry Pi como servidor	1	87–143	Media
Equipos cliente reacondicionados	10	800–1500	Alta
Router / switch	1	25–50	Alta
Cableado básico UTP	1 lote	15–30	Alta
Periféricos de reposición	10 juegos parciales	50–100	Media
Software libre (SO, Moodle, LibreOffice, Kolibri)	—	0	Alta
Materiales de capacitación	—	20–50	Alta
Panel solar básico (opcional)	1	150–250	Baja / contextual

*Los rangos de costo fueron estimados a partir de referencias de mercado obtenidas en plataformas como Amazon, eBay, proveedores locales de equipos reacondicionados, y páginas oficiales de fabricantes como Raspberry Pi Foundation, así como estudios de implementación de tecnología educativa de bajo costo en contextos rurales.

Tabla 58. Comparación entre hardware nuevo de bajo costo y hardware reacondicionado

Criterio	**Hardware nuevo de bajo costo**	**Hardware reacondicionado**
Costo inicial	Medio	Bajo
Vida útil esperada	Alta	Media
Riesgo de falla	Bajo	Medio
Disponibilidad	Variable	Alta
Sostenibilidad ambiental	Media	Alta
Recomendación rural	Servidor o equipo crítico	Clientes y laboratorio

A partir de los datos presentados en las Tablas 57 y 58, se evidencia que la implementación de un entorno educativo de bajo costo permite reducir significativamente la inversión inicial mediante el uso de hardware reacondicionado, software libre y una arquitectura centralizada basada en servidor local.

Desde el enfoque del costo total de propiedad (TCO), la solución propuesta no solo disminuye el gasto inicial, sino que también reduce los costos operativos a mediano y largo plazo. Esto se debe principalmente a:

- La eliminación de costos de licenciamiento mediante el uso de software libre
- La reducción del consumo energético en equipos optimizados
- La disminución de la necesidad de soporte técnico especializado
- La reutilización de infraestructura tecnológica existente

En comparación con un modelo tradicional basado en la adquisición de equipos nuevos y software propietario, la estrategia de bajo costo permite una reducción estimada de entre el 60 % y el 80 % en la inversión total, sin afectar la funcionalidad esencial requerida para el proceso educativo.

Bajo este enfoque, el uso de hardware reacondicionado contribuye a la sostenibilidad ambiental, al reducir la generación de residuos electrónicos y prolongar la vida útil de los equipos, lo que representa un beneficio adicional desde el punto de vista ecológico.

Tabla 59. Resumen del impacto económico de la solución propuesta.

Aspecto	Laboratorio tradicional	Solución de bajo costo
Inversión inicial	Alta	Baja
Costos de software	Altos (licencias)	Nulos (software libre)
Mantenimiento	Alto	Bajo
Consumo energético	Medio – alto	Bajo
Escalabilidad	Limitada por costo	Alta
Viabilidad en contexto rural	Baja	Alta

Desde el punto de vista económico, la estrategia más adecuada para contextos educativos rurales no consiste en la adquisición de infraestructura completamente nueva, sino en la optimización de los recursos disponibles mediante el reacondicionamiento de equipos, el uso de software libre y la centralización de servicios en un servidor local.

Esta combinación permite implementar un entorno educativo funcional, sostenible y de bajo costo, adaptado a las limitaciones presupuestarias de las instituciones educativas públicas, las cuales dependen de asignaciones estatales para la adquisición de recursos tecnológicos

En este sentido, la solución propuesta no solo es técnicamente viable, sino también económicamente sostenible, lo que justifica su implementación en el contexto educativo analizado.

3.2.7 Problemáticas comunes y soluciones propuestas en entornos rurales

Diversas investigaciones desarrolladas en instituciones educativas ecuatorianas han evidenciado problemáticas similares a las identificadas en la Unidad Educativa Alfonsina Storni. Estudios realizados en unidades educativas del país han identificado dificultades asociadas al acceso y uso de herramientas digitales dentro del proceso educativo, señalando limitaciones relacionadas con la disponibilidad de dispositivos tecnológicos, conectividad y formación digital [5], [6]. De manera similar, investigaciones sobre integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación en educación básica han determinado que el aprovechamiento efectivo de los recursos tecnológicos depende no solo de la infraestructura disponible, sino también de procesos de capacitación y acompañamiento docente [7], [8]. De igual

forma, diversos estudios desarrollados en contextos rurales ecuatorianos evidencian que las limitaciones de conectividad, acceso a dispositivos y desarrollo de competencias digitales continúan siendo factores que contribuyen al mantenimiento de la brecha tecnológica y educativa [2], [21], [24].

Estos antecedentes permiten establecer que las problemáticas observadas en la Unidad Educativa Alfonsina Storni no constituyen un caso aislado, sino que forman parte de una realidad presente en diversos contextos educativos rurales del país [2], [21]. En consecuencia, la implementación de soluciones tecnológicas debe considerar las condiciones reales de infraestructura, conectividad y capacidades institucionales disponibles, priorizando alternativas sostenibles y adaptadas al contexto.

El análisis de la implementación de recursos tecnológicos en contextos educativos rurales evidencia que las principales dificultades no solo se limitan a la disponibilidad de equipos, sino que responden a un conjunto de factores técnicos, operativos y pedagógicos que condicionan el uso efectivo de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje [7], [10].

Desde una perspectiva de Tecnologías de la Información, estas problemáticas deben abordarse desde el diseño de la solución, priorizando arquitecturas adaptadas al contexto, selección adecuada de herramientas y estrategias de implementación sostenibles. En este sentido, más que incrementar la inversión en infraestructura, resulta fundamental optimizar el uso de los recursos disponibles mediante soluciones tecnológicas de bajo costo [24].

Tabla 60. Problemáticas frecuentes y soluciones de bajo costo

Problemática	**Impacto técnico**	**Solución propuesta**	**Justificación técnica**
Conectividad limitada	Impide uso continuo de plataformas en línea	Implementación de red LAN y servidor local	Permite acceso sin internet
Equipos obsoletos	Bajo rendimiento y fallos	Reacondicionamiento / SO ligeros	Optimiza recursos existentes
Falta de soporte técnico	Fallas prolongadas	Manuales y capacitación básica	Reduce dependencia externa
Baja apropiación docente	Subutilización del sistema	Capacitación práctica progresiva	Mejora adopción tecnológica
Dependencia de software propietario	Incremento de costos	Uso de software libre	Elimina licencias
Obsolescencia tecnológica	Pérdida de operatividad	Plan de actualización progresiva	Mejora sostenibilidad
Falta de contenido offline	Limitación del aprendizaje	Uso de Kolibri y recursos locales	Garantiza continuidad
Seguridad básica insuficiente	Riesgo de accesos no controlados	Gestión de usuarios y respaldos	Protege información

Las problemáticas identificadas presentan una relación directa con la infraestructura tecnológica limitada y con la dependencia de modelos educativos que requieren conectividad permanente para acceder a recursos digitales. Esta situación ha sido reportada de forma recurrente en investigaciones relacionadas con alfabetización digital y uso de tecnologías educativas en contextos rurales, donde las restricciones de acceso condicionan el aprovechamiento de las herramientas tecnológicas disponibles [2], [21].

En particular, la conectividad limitada constituye la principal restricción técnica, ya que impide el uso de plataformas educativas basadas en la nube. Esta condición obliga a replantear el modelo de acceso a los recursos digitales, priorizando soluciones que operen en entornos locales.

Por otra parte, la obsolescencia del hardware no necesariamente representa una limitación definitiva, sino una oportunidad para aplicar estrategias de

reacondicionamiento y optimización. La utilización de sistemas operativos ligeros y software de bajo consumo permite extender la vida útil de equipos existentes y reducir la necesidad de nuevas adquisiciones, favoreciendo una gestión más eficiente de los recursos institucionales[24].

De forma complementaria, la falta de soporte técnico y la baja apropiación docente evidencian que la implementación tecnológica no depende únicamente de la infraestructura, sino también de la capacitación y del acompañamiento en el uso de las herramientas. En este sentido, la simplicidad de la solución tecnológica se convierte en un factor crítico para su adopción.

En cuanto a la dependencia de software propietario, esta representa una barrera económica significativa, especialmente en instituciones públicas, donde los recursos financieros son limitados y regulados. El uso de software libre permite eliminar costos de licenciamiento y garantiza mayor autonomía tecnológica.

Aspectos como la seguridad básica y la gestión de la información deben ser considerados desde la implementación inicial, mediante la configuración de usuarios, control de accesos y procedimientos de respaldo, evitando riesgos asociados al uso inadecuado de los sistemas.

Las soluciones propuestas no se abordan de manera aislada, sino que responden a un modelo integrado de arquitectura tecnológica, en el cual:

- La red LAN soluciona la limitación de conectividad
- El servidor local centraliza servicios y contenidos
- El software libre elimina costos y dependencia externa
- El acceso mediante navegador web simplifica el uso
- La capacitación garantiza adopción y sostenibilidad

Este enfoque permite transformar las limitaciones del entorno en condiciones manejables mediante el diseño adecuado del sistema.

El análisis realizado evidencia que las problemáticas tecnológicas en entornos educativos rurales no requieren necesariamente soluciones basadas en alta inversión, sino en la correcta integración de recursos tecnológicos adecuados al contexto.

Desde el punto de vista técnico, la mayoría de estas limitaciones pueden ser mitigadas mediante el uso de arquitecturas cliente-servidor, implementación de redes locales, utilización de software libre y estrategias de capacitación progresiva.

En consecuencia, la solución propuesta en la presente investigación se orienta a responder directamente a estas problemáticas, garantizando un entorno educativo funcional, accesible y sostenible, alineado con las condiciones reales de la institución

3.2.8 Síntesis del conjunto de recursos tecnológicos educativos identificados

A partir del análisis técnico desarrollado en los apartados anteriores, se consolida el conjunto de recursos tecnológicos educativos de bajo costo más adecuados para su implementación en contextos educativos rurales con limitaciones de infraestructura y conectividad.

Este conjunto no se limita a una herramienta específica, sino que corresponde a un modelo integral basado en la integración de hardware, software, red y estrategias de uso, orientado a garantizar el acceso a recursos educativos digitales de manera funcional, sostenible y accesible.

La solución propuesta se fundamenta en una arquitectura cliente-servidor, en la cual los servicios se centralizan en un equipo servidor y los usuarios acceden a través de dispositivos cliente mediante un navegador web.

Para una mejor comprensión, este conjunto se desglosa en las siguientes dimensiones:

- ***Dimensión de hardware***

En relación con el hardware, se determina que la solución más viable para contextos rurales se basa en el uso de equipos reutilizados o reacondicionados, debido a su bajo costo y disponibilidad.

Los equipos cliente pueden estar conformados por computadoras con características básicas (procesadores de gama baja y memoria RAM aproximada de 2 GB), las cuales, mediante optimización y mantenimiento, pueden ser utilizadas para actividades educativas básicas.

Para el rol de servidor, se identifica la necesidad de contar con un equipo con mayores capacidades técnicas, el cual permita alojar la plataforma educativa y gestionar los recursos digitales. Este equipo puede corresponder a una computadora existente dentro de la institución o, en su defecto, a dispositivos de bajo consumo como mini PC o Raspberry Pi, dependiendo del nivel de disponibilidad y soporte técnico.

- ***Dimensión de sistemas operativos***

En cuanto a los sistemas operativos, se establece que la solución debe garantizar compatibilidad con equipos de bajos recursos, priorizando sistemas ligeros o la reutilización del sistema operativo existente.

En los equipos cliente, se considera viable mantener sistemas operativos ya instalados (como Windows 8.1), siempre que su rendimiento sea funcional, evitando así procesos de migración innecesarios. Alternativamente, se pueden emplear sistemas ligeros basados en Linux para mejorar el desempeño en equipos más limitados.

En el servidor, se priorizan sistemas operativos estables y orientados a la gestión de servicios, como distribuciones Linux tipo Ubuntu Server, debido a su eficiencia, seguridad y compatibilidad con herramientas de software libre.

- ***Dimensión de software educativo***

En la dimensión de software, se identifica la necesidad de integrar herramientas que permitan gestionar el proceso educativo, acceder a contenidos y desarrollar actividades académicas sin depender exclusivamente de internet. Se establece como núcleo del sistema una plataforma de gestión del aprendizaje (LMS), debido a su capacidad de organizar cursos, gestionar usuarios, evaluar estudiantes y centralizar contenidos educativos. Como complemento, se incluyen herramientas de software libre como suites ofimáticas para la producción de contenidos, aplicaciones educativas interactivas y repositorios de contenido offline.

En esta etapa, se consideran herramientas que permitan el acceso a recursos educativos sin conexión a internet, fortaleciendo la continuidad del aprendizaje en entornos de baja conectividad.

- ***Dimensión de conectividad y red***

En términos de conectividad, el conjunto de recursos tecnológicos se basa en la implementación de una red de área local (LAN) bajo un modelo cliente-servidor.

Este enfoque permite que los equipos cliente accedan a los recursos educativos almacenados en el servidor mediante un navegador web, sin necesidad de conexión a internet. La red puede ser implementada mediante dispositivos de bajo costo como routers o mediante funcionalidades integradas del sistema operativo, como zonas de cobertura inalámbrica.

Esta arquitectura garantiza la comunicación entre dispositivos, el acceso centralizado a la información y la operatividad del sistema dentro del entorno institucional.

- ***Dimensión de acceso y uso***

Desde la perspectiva de uso, se determina que el acceso a los recursos tecnológicos debe realizarse principalmente a través del navegador web, lo que simplifica la interacción del usuario y reduce la necesidad de instalar software adicional en los equipos cliente.

Este enfoque permite centralizar el procesamiento y la gestión de contenidos en el servidor, facilitando la administración del sistema y reduciendo la complejidad técnica para los estudiantes y docentes.

Además, el uso del navegador como interfaz principal contribuye a mejorar la experiencia de usuario, especialmente en contextos donde el nivel de alfabetización digital es medio o bajo.

a. Dimensión económica

Desde el punto de vista económico, el conjunto identificado se caracteriza por minimizar los costos de implementación mediante:

- Reutilización de equipos existentes
- Uso de software libre sin costos de licenciamiento
- Reducción de inversión en infraestructura nueva
- Implementación de soluciones de bajo consumo energético

Este enfoque permite que la solución sea accesible para instituciones con recursos limitados, garantizando su sostenibilidad en el tiempo.

- ***Dimensión de sostenibilidad y mantenimiento***

La sostenibilidad del sistema se basa en la facilidad de mantenimiento, la escalabilidad y la capacidad de adaptación a cambios tecnológicos.

Se priorizan soluciones que puedan ser administradas por el personal institucional mediante procedimientos básicos, apoyados en manuales técnicos y capacitaciones. A su vez, se contempla la posibilidad de crecimiento progresivo del sistema, permitiendo la incorporación de nuevos equipos o herramientas sin afectar su funcionamiento.

- ***Síntesis integradora del modelo***

En conjunto, el análisis realizado permite establecer que el modelo de recursos tecnológicos educativos de bajo costo más adecuado para contextos rurales se estructura a partir de los siguientes componentes:

- Equipos cliente reutilizados o reacondicionados
- Un servidor local que centraliza los servicios
- Red de área local (LAN) para la conectividad interna
- Plataforma educativa basada en software libre
- Herramientas complementarias offline
- Acceso mediante navegador web

- Estrategias de mantenimiento y capacitación

Tabla 61. Síntesis del conjunto de recursos tecnológicos identificados.

Dimensión	**Recurso identificado**	**Función dentro del sistema**
Hardware	Equipos reacondicionados	Estaciones cliente
Servidor	PC o mini PC	Alojamiento de la plataforma
Sistema operativo	Windows existente / Linux ligero	Operación del sistema
Software educativo	Moodle	Gestión de cursos y usuarios
Software complementario	Kolibri, LibreOffice, OpenBoard	Apoyo educativo
Red	LAN / hotspot local	Comunicación cliente-servidor
Acceso	Navegador web	Interfaz de usuario
Seguridad	Usuarios y roles	Control de acceso
Sostenibilidad	Manuales y capacitación	Continuidad del sistema

El conjunto de recursos identificado se integra en un modelo funcional basado en la interacción de sus componentes, donde el servidor local actúa como nodo central del sistema, gestionando los servicios y recursos educativos, mientras que los equipos cliente acceden a dichos recursos mediante la red local.

Este modelo permite centralizar la información, optimizar el uso del hardware disponible y simplificar la administración del sistema, garantizando su operatividad en condiciones de conectividad limitada.

En conjunto, el modelo propuesto permite implementar una solución tecnológica educativa de bajo costo, basada en la integración de recursos accesibles, reutilizables y sostenibles.

Este enfoque responde a las necesidades identificadas en el contexto educativo rural, permitiendo reducir la brecha digital mediante el uso eficiente de la tecnología, sin depender de inversiones elevadas ni de infraestructura compleja.

Del mismo modo, la estructura del modelo facilita su escalabilidad y adaptación a futuras mejoras, lo que lo convierte en una alternativa viable para su aplicación en instituciones educativas con características similares.

En función del análisis realizado, se identifica como conjunto de recursos tecnológicos educativos de bajo costo el siguiente modelo: equipos cliente reacondicionados, un servidor local basado en una computadora de mayor capacidad, una red de área local (LAN), una plataforma de gestión del aprendizaje (Moodle) como núcleo del sistema, herramientas complementarias de apoyo educativo (Kolibri, LibreOffice, OpenBoard), sistemas operativos compatibles con hardware de bajos recursos y acceso mediante navegador web.

Este conjunto responde a criterios de bajo costo, operatividad offline, facilidad de mantenimiento, compatibilidad tecnológica y sostenibilidad, permitiendo su implementación efectiva en contextos educativos rurales con limitaciones de infraestructura.

3.3 Configuración e implementación de los recursos tecnológicos

En consecuencia, de la investigación, se procedió a la configuración e implementación de los recursos tecnológicos seleccionados, con el propósito de garantizar su operatividad, accesibilidad y funcionamiento dentro del entorno educativo de la Unidad Educativa Alfonsina Storni.

Este proceso se desarrolló considerando las condiciones reales de la infraestructura institucional previamente analizada, aplicando una arquitectura cliente-servidor en red local, el uso de software libre y la optimización de los recursos disponibles.

La implementación del sistema se estructura en varias fases que incluyen la preparación del entorno, configuración del servidor, implementación de la red, instalación de la plataforma educativa, gestión de usuarios y validación del sistema mediante pruebas funcionales.

3.3.1 Realidad del contexto educativo institucional

La realidad tecnológica de la Unidad Educativa Alfonsina Storni evidencia un escenario de infraestructura básica, parcialmente operativa y con limitaciones importantes para el desarrollo sistemático de actividades de aprendizaje mediadas por tecnología. La institución dispone de un laboratorio de informática con un total de 20

computadoras; sin embargo, únicamente 11 equipos se encuentran actualmente en uso. Aunque los equipos presentan condiciones de operatividad, se identifican deficiencias en algunos periféricos, especialmente en mouse y teclados, lo que reduce la funcionalidad real del laboratorio y afecta la experiencia de uso de los estudiantes.

A nivel de equipamiento, se identifican dos tipos de recursos tecnológicos claramente diferenciados. Por un lado, las computadoras destinadas al uso estudiantil presentan características de gama básica, con sistema operativo Windows 8.1 Pro, procesador Intel Celeron N2820 a 2.13 GHz y 2 GB de memoria RAM, lo que limita la ejecución de aplicaciones de mayor exigencia o el trabajo simultáneo en múltiples procesos. Por otro lado, la institución dispone de un equipo con características superiores, configurado con sistema operativo Windows 10 Pro y arranque dual con Ubuntu, procesador Intel Xeon E3-1220 v3 a 3.10 GHz y 16 GB de memoria RAM. Esta diferencia resulta relevante, ya que evidencia la existencia de un recurso con potencial para la implementación de servicios tecnológicos centralizados a nivel institucional.

En cuanto a la organización física de la infraestructura, la institución cuenta con un solo laboratorio de informática, en el cual se concentran todos los equipos operativos. Este espacio dispone además de un proyector funcional, lo que representa un recurso de apoyo para actividades demostrativas o de acompañamiento docente dentro del laboratorio. No obstante, fuera de este ambiente no se dispone de proyectores u otros medios tecnológicos en las aulas, por lo que el uso de recursos digitales en el proceso de enseñanza se encuentra restringido casi exclusivamente a dicho espacio.

Respecto a la conectividad, la institución dispone de servicio de internet provisto por CNT. El equipo de mayor capacidad se encuentra conectado por cable, mientras que las computadoras del laboratorio acceden a la red mediante Wi-Fi. La conexión se mantiene disponible durante la jornada escolar y no presenta fallas frecuentes ni cortes constantes; sin embargo, el acceso está limitado al laboratorio, por lo que el uso de internet no se extiende de manera generalizada a otras áreas institucionales.

Además, aunque existe una estructura básica de conectividad, no se evidencia una integración funcional entre el equipo de mayor capacidad y las demás máquinas, ya que este equipo no cumple actualmente funciones reales de servidor dentro de la red institucional. En la práctica, opera como una computadora independiente, sin

configuración de servicios centralizados, sin administración de usuarios ni control sobre las estaciones de trabajo del laboratorio. Esta situación evidencia una subutilización de los recursos tecnológicos disponibles, limitando el aprovechamiento de una arquitectura cliente-servidor que permita optimizar el uso de la infraestructura existente.

En relación con el uso actual de la tecnología, se identificó que las herramientas digitales no forman parte de manera sistemática del proceso pedagógico cotidiano. Dentro de las clases regulares no se utilizan plataformas educativas ni recursos digitales estructurados, y el empleo del laboratorio responde más a la disponibilidad de horas libres que a una planificación curricular permanente. Las actividades desarrolladas con los estudiantes se concentran principalmente en el aprendizaje de herramientas de ofimática del paquete Office, especialmente Windows, Word y Excel, lo que evidencia un uso instrumental y básico de la tecnología, pero no un enfoque integral orientado al fortalecimiento de la alfabetización digital.

Desde la perspectiva docente, se observa un nivel limitado de apropiación tecnológica. No se reporta el uso habitual de plataformas educativas y tampoco existen antecedentes de implementación de sistemas de aprendizaje digital dentro de la institución. Sin embargo, el personal docente se encuentra participando en procesos de capacitación sobre Google for Education, los cuales se extienden hasta mayo, lo que demuestra una disposición institucional favorable hacia la actualización tecnológica y la incorporación progresiva de nuevas herramientas. Aun así, esta capacitación todavía no se ha traducido en una integración concreta de recursos digitales en la práctica educativa diaria, y, además, estas herramientas se encuentran disponibles únicamente para los docentes, sin acceso directo por parte de los estudiantes.

En el caso de los estudiantes, los conocimientos informáticos son básicos y se concentran principalmente en el manejo elemental del sistema operativo y de algunas herramientas ofimáticas. No se evidencia un dominio amplio de plataformas, recursos en línea ni estrategias de trabajo digital más avanzadas. En esta etapa, se indicó que la informática no se desarrolla como asignatura específica dentro del currículo, sino que aparece integrada de manera implícita en el enfoque de competencias digitales. Esta situación limita el desarrollo sistemático de habilidades tecnológicas, ya que el

aprendizaje depende más de espacios aislados que de una formación continua y estructurada.

En cuanto a las necesidades tecnológicas institucionales, se identificó que la principal demanda se orienta al fortalecimiento de aulas virtuales, la ampliación y mejora del laboratorio, así como al incremento del conocimiento en el uso de herramientas digitales. También se reconoce que una de las principales dificultades actuales no radica únicamente en la infraestructura, sino en la falta de conocimiento para aprovechar de manera adecuada los recursos tecnológicos existentes. En este sentido, la institución considera viable la implementación de herramientas tecnológicas que no dependan de conexión a internet, lo que constituye un hallazgo especialmente relevante para la propuesta, ya que confirma la pertinencia de soluciones offline adaptadas al contexto rural.

Finalmente, en lo referente a la capacidad técnica institucional, se determinó que la institución no cuenta con personal especializado para instalar o administrar software, ni con antecedentes de implementación de programas educativos más allá de tareas de mantenimiento básicas, como la migración de equipos a Windows 8 realizada hace aproximadamente dos años. A pesar de ello, se confirmó la existencia de un equipo con potencial para funcionar como servidor local y, además, existe disposición institucional para su implementación con fines educativos. Este aspecto constituye una fortaleza estratégica, puesto que permite considerar técnicamente viable la instalación de una plataforma centralizada en red local, incluso en un contexto con limitaciones de conectividad externa y escaso soporte técnico permanente.

En síntesis, la realidad del contexto educativo institucional muestra una infraestructura tecnológica limitada pero funcional, con equipos estudiantiles de bajo rendimiento, un recurso con capacidad técnica suficiente para asumir funciones de servidor, conectividad restringida al laboratorio, uso educativo poco sistemático de la tecnología y una necesidad evidente de fortalecer tanto la infraestructura como las competencias digitales de docentes y estudiantes. Al mismo tiempo, se identifican condiciones favorables para la implementación de soluciones de bajo costo, especialmente aquellas que puedan operar en entornos offline, apoyarse en un servidor local y adaptarse a equipos con recursos reducidos.

3.3.2 Selección de recursos tecnológicos

A partir del diagnóstico realizado en el Capítulo II, del análisis técnico de herramientas tecnológicas presentado en el apartado 3.2 y de la caracterización del contexto institucional desarrollada en el apartado 3.3.1, se procedió a la selección del recurso tecnológico educativo más adecuado para su implementación en la Unidad Educativa Alfonsina Storni.

El proceso de selección se fundamenta en criterios técnicos previamente establecidos, tales como el bajo costo de implementación, la compatibilidad con equipos de bajos recursos, la capacidad de funcionamiento en entornos con conectividad limitada, la facilidad de uso y la capacidad de gestión del sistema. Estos criterios responden directamente a las condiciones identificadas en la institución, donde se evidenció una infraestructura tecnológica básica, conectividad restringida y un nivel limitado de competencias digitales.

Desde una perspectiva técnica, la solución propuesta se orienta a la implementación de un sistema de gestión del aprendizaje (LMS) basado en una arquitectura cliente-servidor, que permita centralizar los servicios en un equipo servidor y facilitar el acceso desde múltiples dispositivos dentro de la red local institucional.

Para garantizar una selección objetiva, se aplicó el modelo de toma de decisiones de Simon, el cual permite evaluar diferentes alternativas mediante criterios imperativos y deseables, como se ven en la Tabla 62. Los criterios imperativos corresponden a aquellos requisitos mínimos que deben cumplirse obligatoriamente, mientras que los criterios deseables permiten establecer una comparación ponderada entre las alternativas, como se ve en la Tabla 63.

Tabla 62. Modelo de toma de decisiones de Simon aplicado a la selección de plataforma educativa.

Alternativa	**Costo bajo**	**Compatibilidad con hardware**	**Funcionamiento Offline/LAN**	**Facilidad de mantenimiento**	**Licencia accesible**	**¿Pasa a evaluación?**
Moodle	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Kolibri	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
LibreOffice	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
OpenBoard	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Google Workspace	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
Canva Educación	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
Chromebook + ChromeOS	Parcial	Sí	No	Sí	Parcial	No
Arduino	Sí	Parcial	Sí	Sí	Sí	No aplica (no es LMS)

Tabla 63. Evaluación de criterios deseables.

Alternativa	**Funcionalidad educativa**	**Seguridad / control de usuarios**	**Escalabilidad / sostenibilidad**	**Total**
Moodle	3	3	3	**9**
Kolibri	2	2	3	**7**
LibreOffice	2	1	3	**6**
OpenBoard	1	1	2	**4**

Del análisis comparativo se concluye que Moodle presenta la mejor combinación entre funcionalidad educativa, control de usuarios y sostenibilidad, alcanzando la mayor puntuación dentro de las alternativas evaluadas.

Por su parte, Kolibri se identifica como una herramienta adecuada para el acceso a contenidos offline, mientras que LibreOffice y OpenBoard cumplen funciones complementarias dentro del entorno educativo, sin constituir soluciones integrales de gestión del aprendizaje.

En función de los resultados obtenidos, se determina que Moodle constituye la alternativa más adecuada para su implementación como plataforma educativa principal.

Desde el punto de vista técnico, Moodle presenta ventajas significativas:

- Permite su implementación en entornos locales sin dependencia de internet
- Es compatible con los sistemas operativos existentes en la institución
- Funciona a través de navegador web, evitando la instalación de software adicional en los equipos cliente
- Utiliza una arquitectura cliente-servidor que optimiza el uso de los recursos disponibles

En el caso específico de la institución, los equipos de los estudiantes, que operan con Windows 8.1 y características técnicas limitadas, pueden acceder a la plataforma mediante un navegador web, lo que reduce la carga del sistema y facilita su uso.

Para el servidor, Moodle puede ser implementado sobre entornos basados en Apache, PHP y MySQL, utilizando sistemas operativos como Windows o Linux, lo que garantiza flexibilidad en su instalación y mantenimiento.

Durante el análisis, se consideraron herramientas como Google Workspace for Education y Kolibri. Google Workspace fue descartado como solución principal debido a su dependencia de conectividad a internet, lo que limita su uso en el contexto institucional.

Por otro lado, Kolibri, aunque permite el acceso a contenidos sin conexión, no dispone de funcionalidades completas de gestión educativa, como administración de usuarios, evaluación y organización estructurada de cursos.

En contraste, Moodle integra tanto la gestión de contenidos como la administración de usuarios y el almacenamiento estructurado de información, lo que lo convierte en una solución más completa desde el punto de vista técnico.

Adicionalmente, la plataforma permite la gestión de usuarios mediante roles (administrador, docente y estudiante), facilitando el control de acceso, la organización de contenidos y el seguimiento del proceso de aprendizaje.

En consecuencia, se prioriza la implementación de Moodle como plataforma principal, complementada con herramientas adicionales que fortalezcan el proceso educativo.

La implementación de esta solución permite establecer un entorno virtual de aprendizaje estructurado, adaptado a las condiciones tecnológicas de la institución y alineado con las necesidades identificadas en el diagnóstico.

Su capacidad de funcionamiento en red local, compatibilidad con equipos de bajos recursos, arquitectura flexible y capacidad de gestión lo convierten en una solución técnicamente viable, sostenible y adecuada para el contexto rural.

Finalmente, una vez seleccionada la plataforma tecnológica, se procede a su configuración e implementación dentro del entorno institucional, con el fin de garantizar su operatividad en condiciones reales.

3.3.3 Configuración del sistema

En el presente apartado se describe el proceso de configuración de los recursos tecnológicos seleccionados, con el objetivo de garantizar su operatividad, accesibilidad y funcionalidad dentro del entorno educativo de la Unidad Educativa Alfonsina Storni.

A partir de la selección de la plataforma Moodle como recurso tecnológico principal, se planteó la implementación de un entorno virtual de aprendizaje basado en una

arquitectura cliente-servidor, utilizando una red local (LAN) que permita el acceso a la plataforma sin necesidad de conexión a internet. Esta configuración responde a las condiciones tecnológicas identificadas en el diagnóstico, donde se evidenció conectividad limitada y equipos con características técnicas básicas.

La implementación del sistema contempla la utilización de un equipo configurado como servidor local, encargado de alojar la plataforma Moodle y gestionar los recursos educativos, mientras que los equipos del laboratorio funcionan como clientes, accediendo al sistema mediante un navegador web. Este enfoque permite optimizar el uso de la infraestructura existente y garantizar el acceso simultáneo de múltiples usuarios dentro de la red institucional.

Para asegurar el correcto funcionamiento del sistema, el proceso de configuración se estructura en varias fases que incluyen la preparación del entorno servidor, la instalación de la plataforma, la configuración de la base de datos, la creación de usuarios y la validación del sistema mediante pruebas funcionales. De manera adicional, se contempla la elaboración de manuales operativos dirigidos al administrador, docentes y estudiantes, con el fin de facilitar el uso adecuado de la plataforma y garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

Adicionalmente, se plantea una proyección a futuro que considera la posible integración de herramientas basadas en la nube, como Google Workspace for Education, con el objetivo de complementar el entorno educativo digital en caso de mejoras en la conectividad institucional.

El proceso de implementación se enmarca en un ciclo continuo que incluye la configuración, prueba, uso y mejora del sistema, permitiendo su adaptación progresiva a las necesidades del entorno educativo y contribuyendo al fortalecimiento de la alfabetización digital de los estudiantes.

Para la implementación del sistema propuesto, se plantea una arquitectura de red basada en un modelo cliente-servidor dentro de la red local de la institución. En este esquema, un equipo cumple la función de servidor, mientras que los equipos del laboratorio actúan como clientes, accediendo a la plataforma mediante conexión a la red institucional.

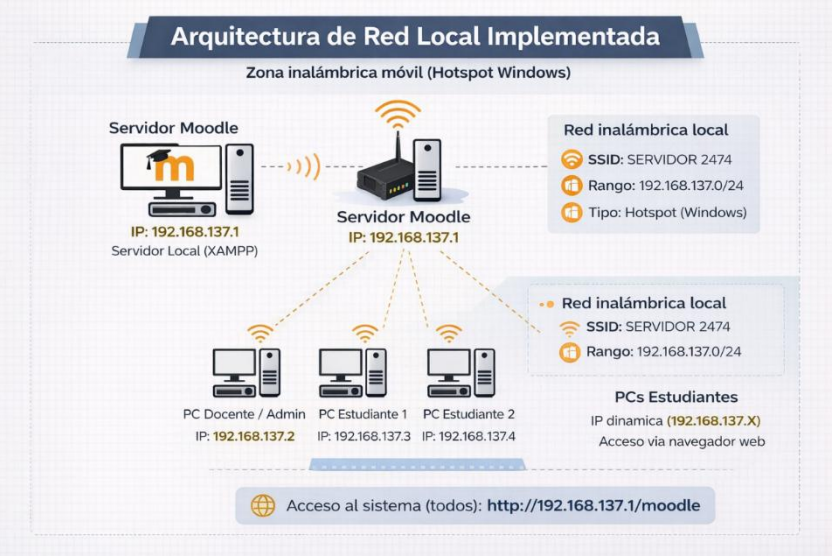


Figura 37. Arquitectura de red propuesta para la implementación del sistema Moodle.

La figura representa la arquitectura cliente-servidor implementada en la institución, en la cual el servidor central aloja la plataforma Moodle y gestiona la base de datos, mientras que los equipos cliente acceden al sistema mediante navegador web a través de la red local. Este modelo permite centralizar los servicios, optimizar el uso de recursos y garantizar el acceso simultáneo de múltiples usuarios.

3.3.4 Requerimientos técnicos del sistema

Para la implementación de la plataforma Moodle en la Unidad Educativa Alfonsina Storni, se establecieron los requerimientos técnicos necesarios considerando las condiciones reales de la infraestructura tecnológica disponible en la institución.

Estos requerimientos se clasifican en hardware, software y red, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema dentro de un entorno local sin dependencia de conexión a internet.

La solución propuesta se fundamenta en una arquitectura cliente-servidor, en la cual un equipo central actúa como servidor encargado de procesar las solicitudes, gestionar la base de datos y almacenar la información del sistema, mientras que los equipos cliente acceden a la plataforma mediante un navegador web a través de la red local institucional.

En este modelo, el servidor ejecuta los servicios web mediante Apache, procesa la lógica del sistema a través de PHP y gestiona la información mediante una base de datos relacional MySQL. Por su parte, los equipos cliente realizan solicitudes al servidor, permitiendo la interacción con el sistema sin necesidad de realizar procesamiento local intensivo.

Esta arquitectura permite optimizar el uso de los recursos disponibles, centralizar la administración del sistema y garantizar el acceso simultáneo de múltiples usuarios dentro del entorno educativo.

- ***Requerimientos de hardware***

Para la implementación del sistema se requiere un equipo que funcione como servidor local, el cual será el encargado de alojar la plataforma Moodle y gestionar el acceso de los usuarios. Este equipo debe contar con mayores capacidades que las estaciones de trabajo, permitiendo soportar múltiples conexiones simultáneas.

En el contexto institucional analizado, se dispone de un equipo que puede cumplir esta función, el cual presenta características superiores en comparación con los equipos de los estudiantes, lo que permite su utilización como servidor dentro de la red local.

Por otra parte, los equipos de los estudiantes, que cuentan con aproximadamente 2 GB de memoria RAM y sistema operativo Windows 8.1, funcionarán como clientes, accediendo a la plataforma mediante navegador web sin requerir instalación adicional.

De igual forma, se requiere la disponibilidad de dispositivos de red, como un router o punto de acceso, que permita la conexión de los equipos dentro de la red local institucional.

- ***Requerimientos de software***

En cuanto a los requerimientos de software, se requiere la instalación de un entorno de servidor web que permita la ejecución de la plataforma Moodle. Para este propósito, se utilizará XAMPP, el cual integra los componentes necesarios como Apache (servidor web), MySQL (gestor de base de datos) y PHP (lenguaje de programación).

La plataforma Moodle será instalada en su versión compatible con PHP 7.x, garantizando su funcionamiento en equipos con recursos limitados. Esta versión permite una ejecución estable y eficiente dentro del entorno local.

El sistema operativo del servidor puede ser Windows 10 o una distribución Linux como Ubuntu, debido a la compatibilidad de Moodle con múltiples sistemas operativos. En este caso, se prioriza el uso de sistemas que permitan una configuración sencilla y un mantenimiento accesible, que será Windows 10.

Por su parte, los equipos cliente únicamente requieren un navegador web actualizado, como Google Chrome o Mozilla Firefox, lo que facilita el acceso a la plataforma sin necesidad de instalar software adicional.

- ***Requerimientos de red***

La implementación del sistema se basa en una red de área local (LAN), donde el servidor y los equipos cliente se encuentran conectados mediante un router institucional.

Para garantizar el acceso al sistema, es necesario asignar una dirección IP local al servidor, la cual permitirá a los usuarios acceder a la plataforma Moodle desde los equipos del laboratorio mediante un navegador web.

Este enfoque permite que el sistema funcione de manera offline dentro de la red institucional, eliminando la dependencia de la conexión a internet y garantizando la accesibilidad de los recursos educativos para todos los estudiantes.

- ***Viabilidad técnica de la implementación***

Considerando los requerimientos descritos, se determina que la implementación de la plataforma Moodle es técnicamente viable dentro de la institución, ya que los recursos disponibles permiten configurar un entorno funcional sin necesidad de inversión adicional en infraestructura tecnológica.

El uso de herramientas de software libre, la arquitectura cliente-servidor y el funcionamiento en red local permiten optimizar los recursos existentes, facilitando la implementación de un entorno virtual de aprendizaje accesible y sostenible.

3.3.5 Configuración del servidor

Como parte del proceso de implementación del sistema, se realizó la configuración de un equipo destinado a cumplir la función de servidor local, con el objetivo de alojar la plataforma Moodle y gestionar el acceso de los usuarios dentro de la red institucional.

En el contexto de la presente investigación, el equipo identificado como servidor no cumplía inicialmente funciones de administración de servicios ni gestión de red, por lo que fue necesario adecuarlo para operar como servidor dentro de una arquitectura cliente-servidor.

Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, se realizaron pruebas controladas previas que permitieron validar la configuración de los servicios y anticipar posibles errores durante la implementación, asegurando así un proceso de instalación estable dentro del entorno institucional.

En primer lugar, se procedió a la preparación del entorno del servidor, verificando el funcionamiento del sistema operativo y la disponibilidad de recursos.

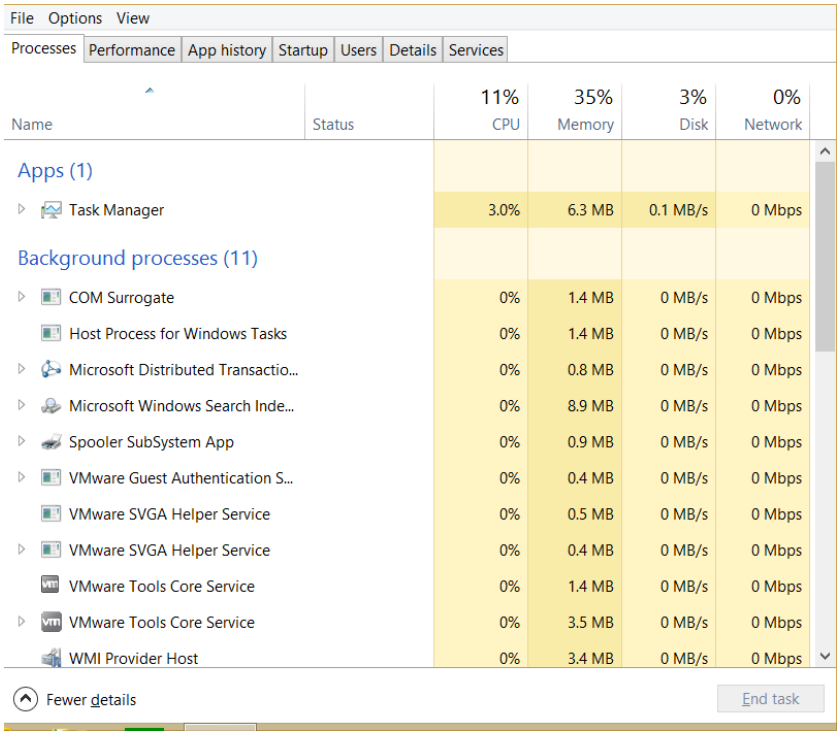


Figura 38. Entorno del sistema operativo utilizado para la configuración del servidor

Posteriormente, se instaló el entorno de servidor web mediante la herramienta XAMPP, la cual integra los componentes necesarios para el funcionamiento de la plataforma Moodle, incluyendo el servidor Apache, el gestor de base de datos MySQL y el intérprete del lenguaje PHP.

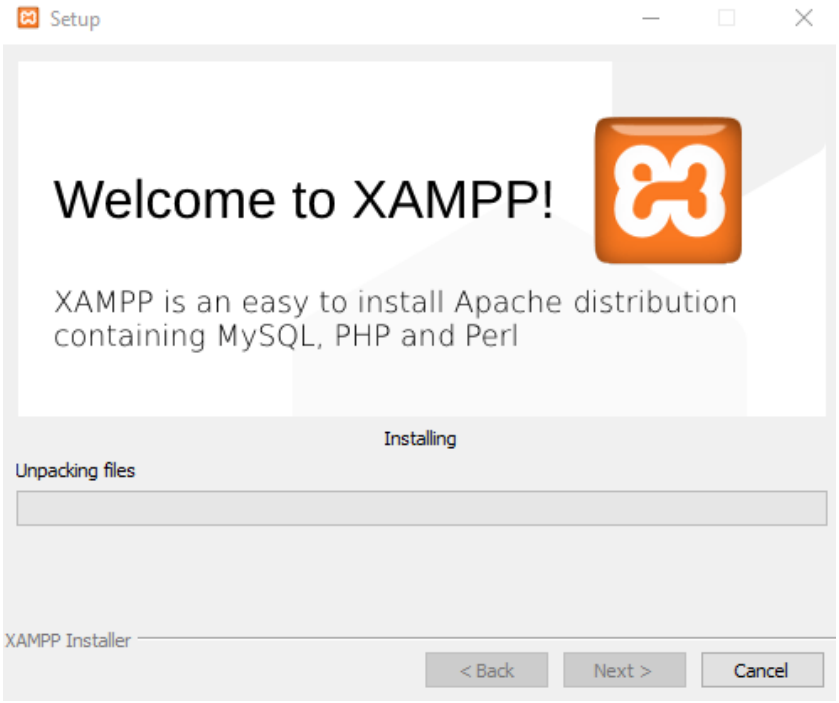


Figura 39. Instalación del entorno de servidor web XAMPP.

Una vez completada la instalación, se procedió a la activación de los servicios Apache y MySQL desde el panel de control de XAMPP, verificando su correcto funcionamiento.

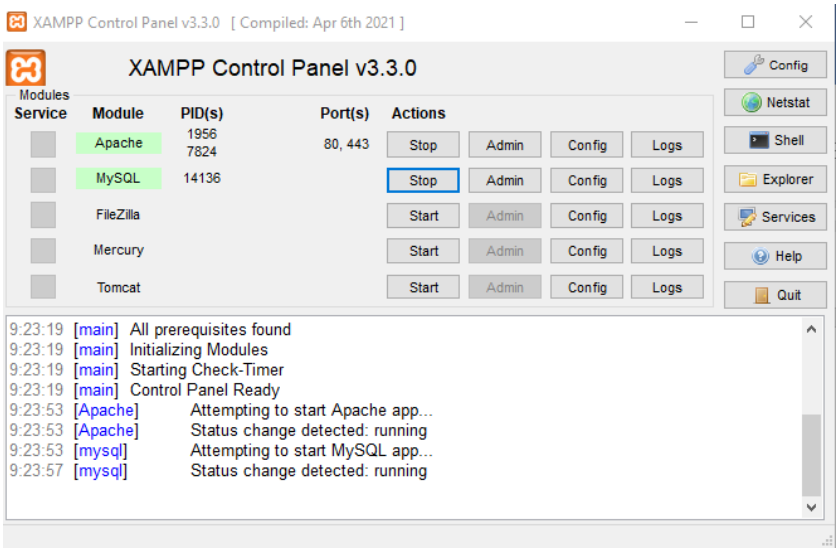


Figura 40. Activación de los servicios Apache y MySQL en el servidor.

Posteriormente, se verificó el funcionamiento del servidor mediante el acceso local desde un navegador web utilizando la dirección http://localhost , confirmando que los servicios se encuentran activos.

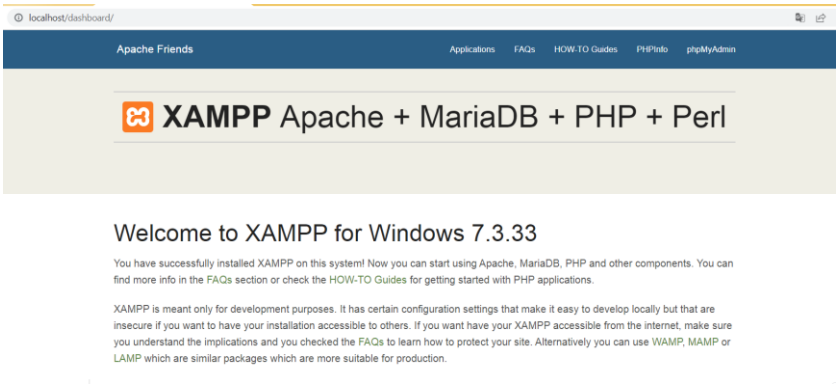


Figura 41. Verificación del funcionamiento del servidor local mediante navegador web.

Como parte de la configuración del entorno, se realizó la configuración de las carpetas necesarias para el funcionamiento del sistema, incluyendo el directorio donde se alojará la plataforma Moodle (htdocs) y el directorio destinado al almacenamiento de datos (moodledata), garantizando el correcto manejo de la información.

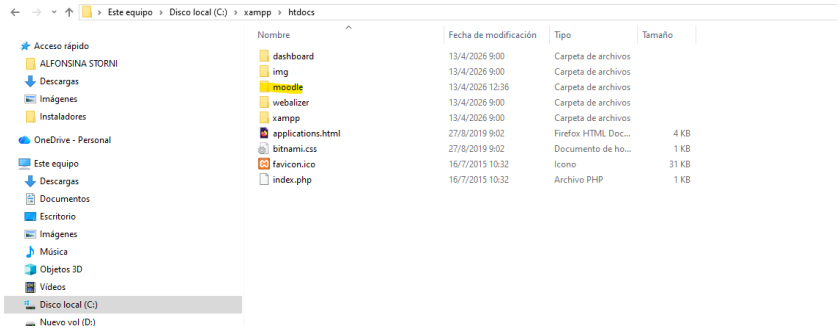


Figura 42. Configuración de directorios necesarios para Moodle

En cuanto a la configuración de red, se procedió a obtener la dirección IP del servidor mediante comandos del sistema, permitiendo que los equipos cliente accedan a la plataforma Moodle a través de la red local, como se detalla en el proceso técnico del sistema.

```
C:\Users\Alfonsina Storni>ipconfig

Configuración IP de Windows


Adaptador de Ethernet Ethernet:

   Estado de los medios. . . . . . . . . . . : medios desconectados
   Sufijo DNS específico para la conexión. . :

Adaptador de Ethernet Ethernet 2:

   Estado de los medios. . . . . . . . . . . : medios desconectados
   Sufijo DNS específico para la conexión. . :

Adaptador de LAN inalámbrica Conexión de área local* 10:

   Estado de los medios. . . . . . . . . . . : medios desconectados
   Sufijo DNS específico para la conexión. . :

Adaptador de LAN inalámbrica Conexión de área local* 11:

   Sufijo DNS específico para la conexión. . :
   Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::1058:7310:691d:e76c%13
   Dirección IPv4. . . . . . . . . . . . . . : 192.168.137.1
   Máscara de subred . . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Puerta de enlace predeterminada . . . . . :

Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi:

   Sufijo DNS específico para la conexión. . :
   Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::f2f8:732d:4de3:1d8b%21
   Dirección IPv4. . . . . . . . . . . . . . : 192.168.1.166
   Máscara de subred . . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.1.1

C:\Users\Alfonsina Storni>
```

Figura 43. Obtención de la dirección IP del servidor.

Finalmente, se realizaron pruebas de acceso desde otros equipos dentro de la red, confirmando la disponibilidad del servidor mediante la dirección IP configurada, lo que permitió validar el correcto funcionamiento del sistema en un entorno local.

Desde el punto de vista de la seguridad, la implementación del servidor permite centralizar el acceso a la información, facilitando la aplicación de controles como autenticación de usuarios, restricción de acceso mediante credenciales y protección de los datos almacenados en el sistema. Este enfoque reduce riesgos asociados a accesos no autorizados y garantiza la integridad de la información dentro del entorno educativo.

3.3.6 Implementación de la red local y configuración de conectividad

Para garantizar el funcionamiento del sistema de gestión de aprendizaje Moodle dentro del entorno institucional, se procedió a implementar una red local independiente que permita la comunicación entre el servidor y los equipos cliente, considerando las limitaciones existentes en la infraestructura de red de la institución.

Desde el punto de vista de la arquitectura, la solución implementada responde a un modelo cliente-servidor en red local, en el cual el equipo servidor actúa como nodo central encargado de proveer los servicios web y gestionar la información del sistema, mientras que los equipos cliente se conectan de forma inalámbrica y acceden a la plataforma mediante solicitudes HTTP a través de la red local. Este enfoque permite centralizar los recursos, optimizar el uso del hardware disponible y garantizar la comunicación entre dispositivos dentro de un entorno controlado.

Inicialmente, se intentó integrar el servidor dentro de la red institucional proporcionada por la Unidad Educativa; sin embargo, se identificaron restricciones de seguridad asociadas a mecanismos de aislamiento de clientes (Client Isolation), los cuales impiden la comunicación directa entre dispositivos conectados a la misma red. Esta limitación imposibilitó el funcionamiento de la arquitectura cliente-servidor, ya que no era posible establecer conectividad entre el servidor y los equipos cliente, evidenciado mediante pruebas de conectividad fallidas.

Ante esta problemática, se optó por implementar una red local controlada, configurada directamente desde el equipo servidor, permitiendo la conexión de múltiples dispositivos sin depender de la infraestructura de red institucional.

- ***Configuración del punto de acceso desde el servidor***

La red local fue configurada mediante la funcionalidad de zona con cobertura inalámbrica móvil del sistema operativo Windows, permitiendo que el equipo servidor actúe como punto de acceso (Access Point). Esta configuración generó automáticamente una subred privada con direccionamiento IP dentro del rango 192.168.137.0/24.

En esta configuración, el servidor asumió la dirección IP 192.168.137.1, mientras que los equipos cliente recibieron direcciones IP dinámicas dentro del mismo rango mediante el uso de un servicio DHCP interno.

Tabla 64. Configuración de direccionamiento IP de la red local

Dispositivo	Dirección IP	Función
Servidor	192.168.137.1	Nodo central (Moodle + servicios)
Clientes	192.168.137.x	Acceso a plataforma
Gateway	192.168.137.1	Punto de acceso

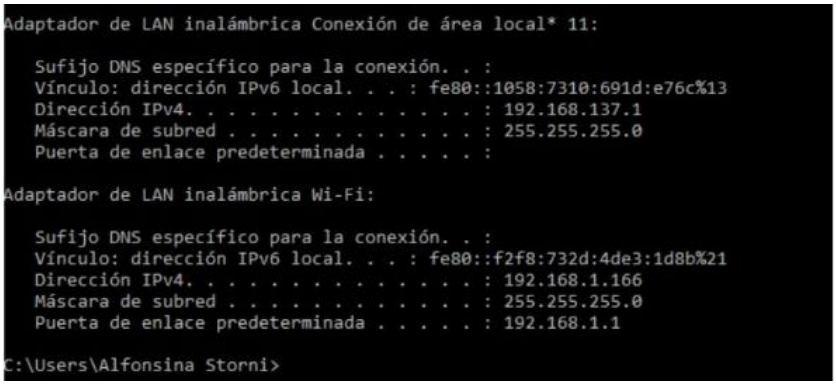


Figura 44. Configuración de red inalámbrica desde el servidor (hotspot).

- ***Configuración del servicio de red***

Para habilitar la comunicación entre los dispositivos, se configuró el uso compartido de conexión (Internet Connection Sharing - ICS), permitiendo que el adaptador virtual del servidor gestione el tráfico de red entre los equipos conectados.

Esta configuración permitió:

- Activar el servicio DHCP interno

- Asignar direcciones IP automáticamente
- Establecer comunicación directa entre servidor y clientes

El uso de Internet Connection Sharing (ICS) permitió habilitar un servicio DHCP interno que asigna direcciones IP automáticamente a los equipos cliente, simplificando la configuración de red y evitando la asignación manual de direcciones. Este mecanismo garantiza la conectividad inmediata de los dispositivos y facilita la administración del entorno de red.

- ***Validación de conectividad***

Se realizaron pruebas de conectividad mediante herramientas de diagnóstico de red, verificando la comunicación entre cliente y servidor.

La ejecución del comando:

ping 192.168.137.1

permitió confirmar la correcta conectividad dentro de la red local, obteniendo respuestas satisfactorias entre los dispositivos.

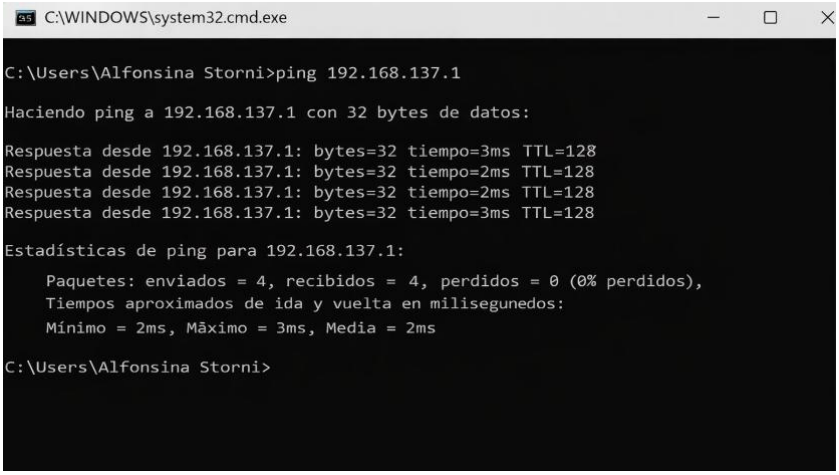


Figura 45. Prueba de conectividad entre cliente y servidor.

Adicionalmente, se realizó la validación funcional del sistema mediante el acceso desde equipos cliente utilizando un navegador web, ingresando la dirección IP del

servidor. Esta prueba permitió confirmar no solo la conectividad de red, sino también la disponibilidad del servicio Moodle para múltiples usuarios dentro del entorno local.

- ***Configuración de acceso a la plataforma Moodle***

Una vez establecida la conectividad, se procedió a configurar el acceso a la plataforma Moodle mediante la modificación del archivo de configuración del sistema (*config.php*), reemplazando la dirección local por la dirección IP del servidor.

$CFG->wwwroot = 'http://192.168.137.1/moodle'

Esto permitió que los equipos cliente accedan a la plataforma mediante navegador web dentro de la red local.

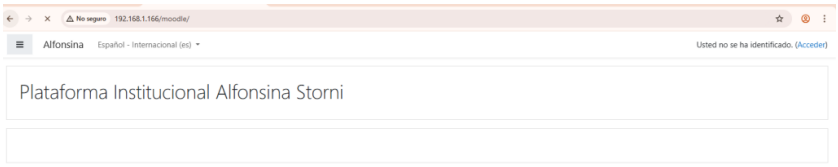


Figura 46. Acceso a Moodle desde equipos cliente mediante IP.

Desde el punto de vista de la seguridad, la red local implementada permite mantener el sistema dentro de un entorno controlado, limitando el acceso únicamente a los dispositivos conectados al punto de acceso. Bajo este enfoque, la autenticación de usuarios dentro de Moodle permite restringir el acceso a la información, garantizando la confidencialidad y control de los datos académicos.

- ***Importancia de la solución implementada***

La implementación de esta red local representa un componente crítico dentro del sistema, ya que permite garantizar la operatividad de la plataforma en entornos con conectividad limitada.

En términos de rendimiento, la implementación en red local reduce la latencia en el acceso a la plataforma, ya que las solicitudes no dependen de servicios externos ni de conexión a internet, permitiendo una respuesta más rápida del sistema y una mejor experiencia de usuario dentro del laboratorio.

Desde el enfoque de Tecnologías de la Información, esta solución integra principios de redes, direccionamiento IP, servicios DHCP, configuración de acceso y arquitectura cliente-servidor, permitiendo resolver una problemática real mediante el diseño e implementación de una infraestructura tecnológica funcional, eficiente y de bajo costo.

3.3.7 Instalación de la plataforma Moodle

Una vez configurado el entorno servidor y verificado el correcto funcionamiento de los servicios web, se procedió a la instalación de la plataforma Moodle como sistema de gestión del aprendizaje.

En primer lugar, se realizó la descarga de la plataforma Moodle en una versión compatible con el entorno de servidor configurado, garantizando su correcto funcionamiento con PHP y el gestor de base de datos instalado.

Posteriormente, se procedió a la descompresión de los archivos de Moodle dentro del directorio del servidor web, específicamente en la carpeta htdocs, lo que permite que la plataforma sea accesible desde el navegador mediante la red local.

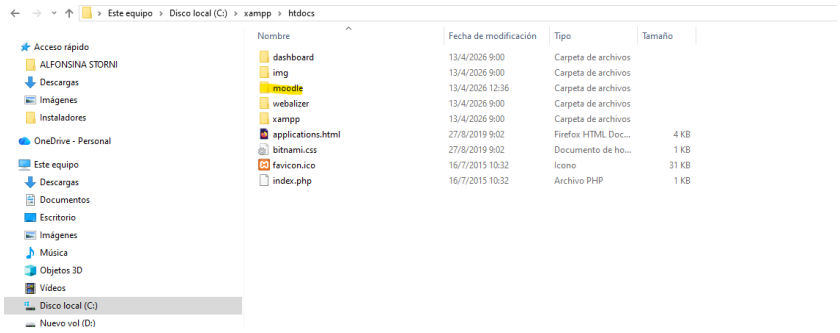


Figura 47. Ubicación de los archivos de Moodle en el directorio htdocs del servidor.

A continuación, se creó el directorio destinado al almacenamiento de datos del sistema (moodledata), el cual se ubicó fuera del directorio público del servidor, garantizando la seguridad de la información almacenada por la plataforma.

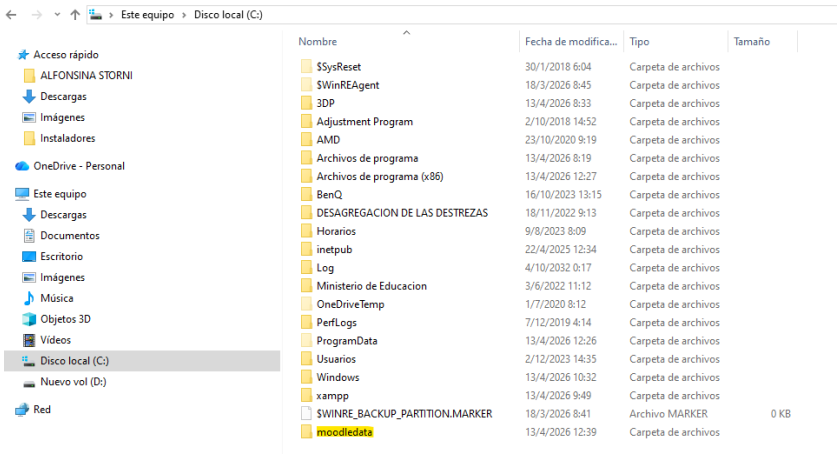


Figura 48. Creación del directorio moodledata para almacenamiento de información.

Como siguiente paso, se procedió a la creación de la base de datos mediante el gestor MySQL, accediendo a través de la herramienta phpMyAdmin. En este proceso, se definió una base de datos con el nombre correspondiente para la instalación de Moodle.

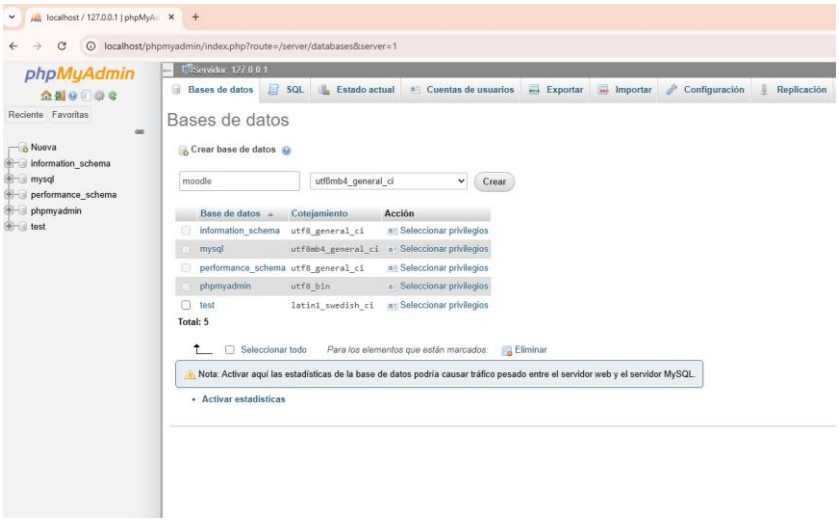


Figura 49. Creación de la base de datos en phpMyAdmin para la instalación de Moodle.

La base de datos constituye un componente esencial dentro del sistema Moodle, ya que permite almacenar de forma estructurada toda la información generada en la plataforma. Entre los datos gestionados se incluyen usuarios, cursos, actividades, calificaciones y registros de interacción.

Moodle utiliza un modelo de base de datos relacional, en el cual la información se organiza en tablas interconectadas, permitiendo consultas eficientes, integridad de datos y consistencia en el sistema. El uso de MySQL como gestor de base de datos garantiza un manejo eficiente de grandes volúmenes de información, facilitando la administración y recuperación de datos dentro del entorno educativo.

Una vez configurados los elementos necesarios, se inició el proceso de instalación mediante el acceso a la dirección local del servidor desde un navegador web. A través del asistente de instalación de Moodle, se configuraron los parámetros del sistema, incluyendo el tipo de base de datos, el usuario de acceso, la ruta de almacenamiento y las configuraciones iniciales de la plataforma.

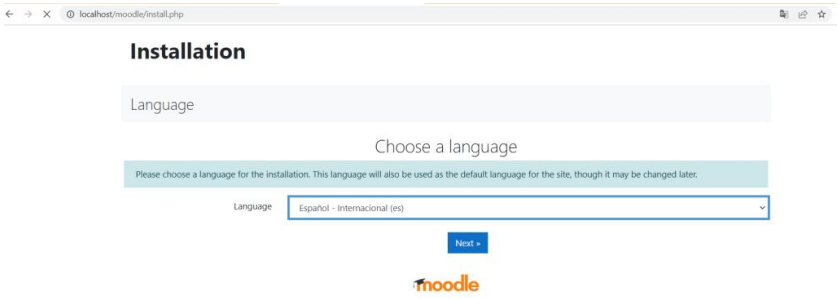


Figura 50. Inicio del asistente de instalación de Moodle desde el navegador web.

Durante el proceso de instalación, el sistema realizó la verificación de los requisitos del entorno, permitiendo validar la compatibilidad del servidor con la plataforma. Una vez superadas estas validaciones, se procedió a la instalación automática de los componentes necesarios.

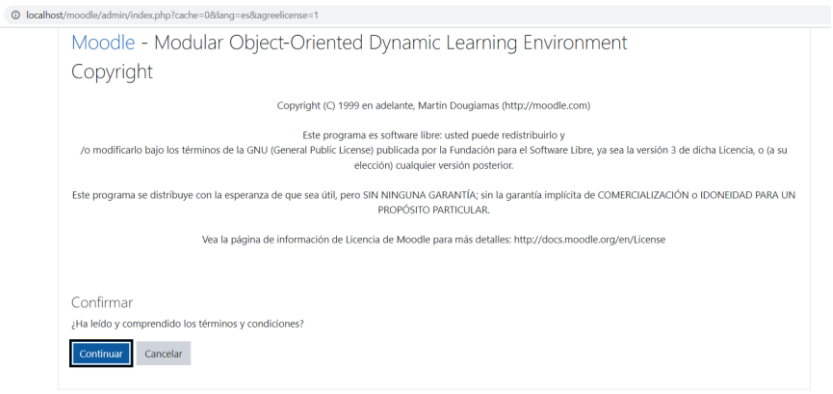


Figura 51. Verificación de requisitos del sistema durante la instalación de Moodle.

Posteriormente, se configuró el usuario administrador del sistema, definiendo las credenciales de acceso, así como los datos básicos de la plataforma, lo que permite gestionar el entorno virtual de aprendizaje.

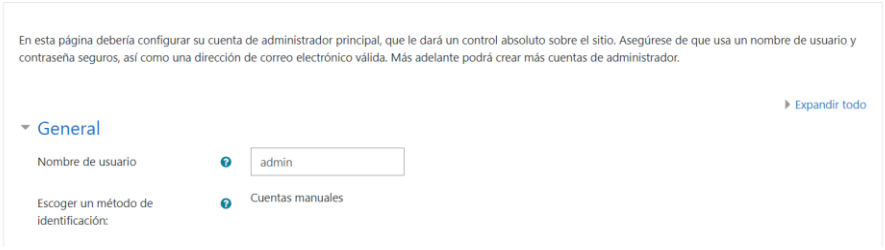


Figura 52. Configuración del usuario administrador de Moodle.

Finalmente, se completó el proceso de instalación, accediendo al panel principal de la plataforma, donde se verificó el correcto funcionamiento del sistema, así como la disponibilidad de sus funcionalidades principales.

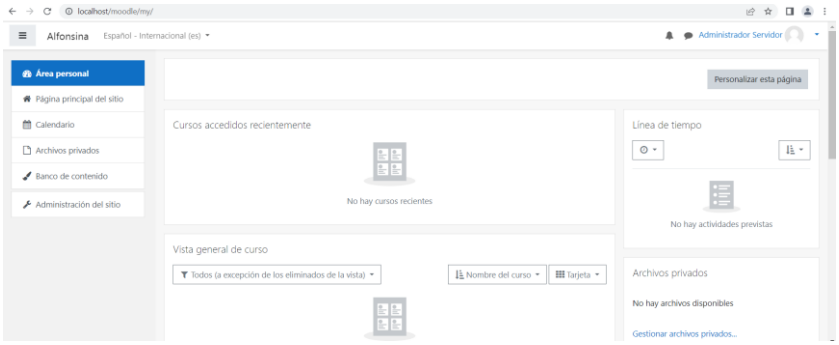


Figura 53. Panel principal de la plataforma Moodle tras la instalación.

3.3.8 Configuración y creación de usuarios

Una vez finalizado el proceso de instalación de la plataforma Moodle, se procedió a la configuración y creación de usuarios dentro del sistema, con el fin de garantizar el acceso controlado y la correcta gestión del entorno virtual de aprendizaje.

En este contexto, se optó por el método de autenticación mediante cuentas manuales, debido a que el entorno de implementación no dispone de servicios de correo institucional ni conexión permanente a internet. Este enfoque permite garantizar el funcionamiento del sistema en condiciones de conectividad limitada, facilitando la gestión de usuarios directamente desde la plataforma.

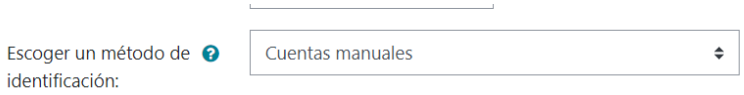


Figura 54. Configuración del método de autenticación manual en Moodle.

Posteriormente, se realizó la creación de usuarios correspondientes a los diferentes roles definidos dentro del sistema, los cuales incluyen administrador, docente y estudiante. Esta estructura permite establecer niveles de acceso diferenciados y garantizar la organización del entorno educativo.

Figura 55. Creación de usuarios en la plataforma Moodle.

En primer lugar, se configuró el usuario administrador, encargado de la gestión general del sistema, incluyendo la administración de usuarios, configuración de cursos y mantenimiento de la plataforma.

A continuación, se crearon usuarios con rol de docente, quienes serán responsables de la gestión de los contenidos educativos, la creación de cursos, asignación de actividades y evaluación del aprendizaje.

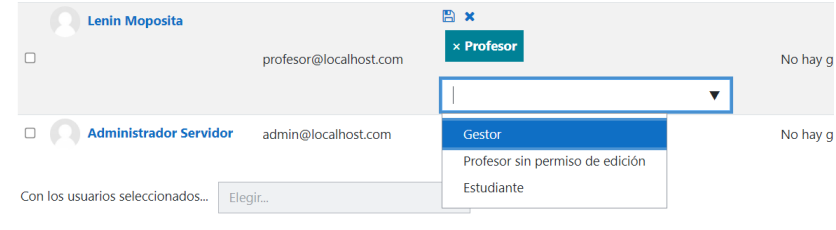


Figura 56. Asignación de roles de docente en la plataforma Moodle.

Finalmente, se procedió a la creación de usuarios correspondientes a los estudiantes, quienes acceden a la plataforma para visualizar contenidos, desarrollar actividades y participar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

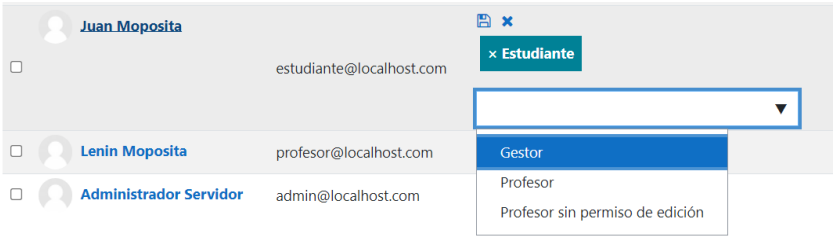


Figura 57. Creación de usuarios estudiantes en Moodle.

Adicionalmente, se realizó la asignación de usuarios a cursos específicos, permitiendo organizar el acceso a los contenidos educativos según el nivel o grupo correspondiente.

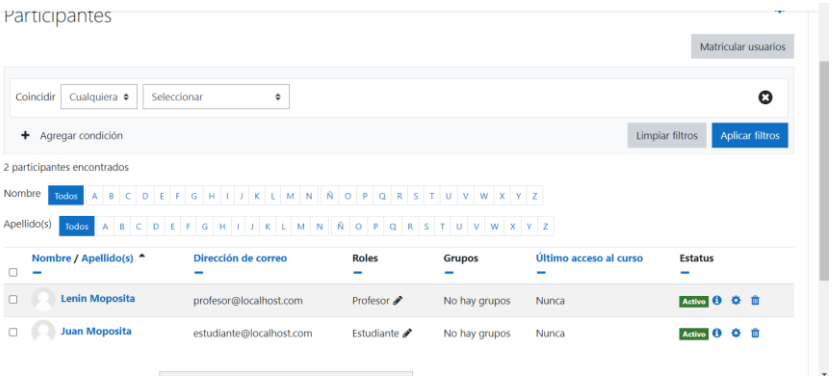


Figura 58. Asignación de usuarios a cursos dentro de la plataforma Moodle.

La implementación de este sistema de usuarios permite gestionar el acceso a la información, establecer permisos diferenciados y garantizar la seguridad del entorno educativo, contribuyendo a una adecuada administración de la plataforma.

El sistema de gestión de usuarios implementado permite aplicar un modelo de control de acceso basado en roles, donde cada tipo de usuario dispone de permisos específicos dentro de la plataforma. Este modelo garantiza la seguridad del sistema, evitando accesos no autorizados y permitiendo una administración organizada de los recursos educativos.

3.3.9 Pruebas del sistema

Con el objetivo de validar el funcionamiento del sistema implementado, se realizaron pruebas técnicas y funcionales dentro del entorno de red local, evaluando la

conectividad, accesibilidad, estabilidad y operatividad de la plataforma Moodle desde los equipos cliente.

En una primera fase, se verificó la conectividad de la red mediante pruebas de comunicación entre el servidor y los equipos cliente, utilizando herramientas de diagnóstico de red. Estas pruebas permitieron confirmar el correcto funcionamiento de la arquitectura cliente-servidor implementada, garantizando la transmisión de datos dentro de la red local.

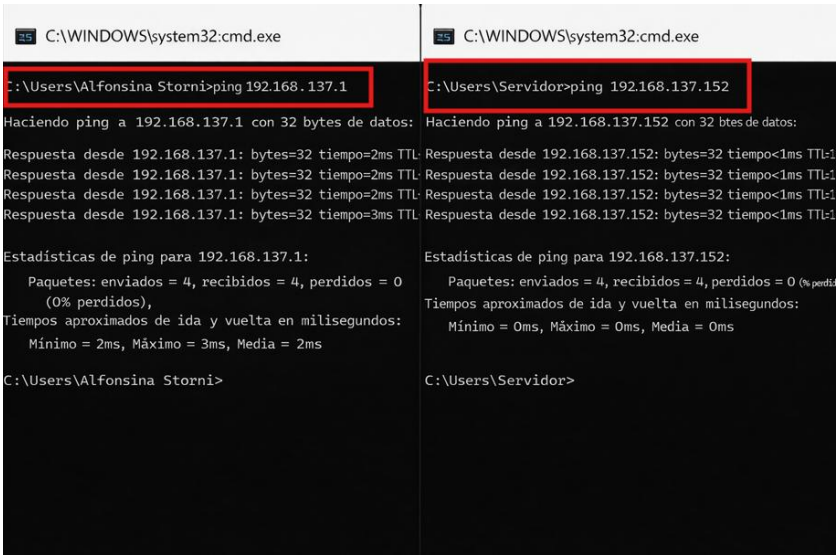


Figura 59. Prueba de conectividad entre cliente y servidor mediante comandos de red (ping).

También, se realizaron pruebas de acceso a la plataforma Moodle desde diferentes equipos del laboratorio, utilizando la dirección IP del servidor. Esta validación permitió comprobar que los usuarios pueden ingresar al sistema desde múltiples dispositivos conectados a la red local.

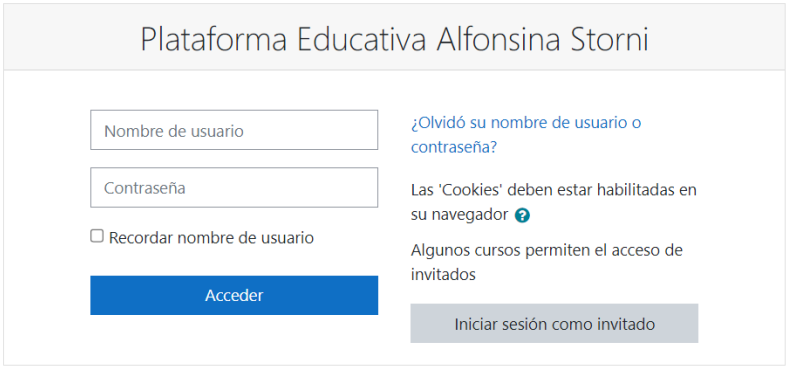


Figura 60. Acceso a la plataforma Moodle desde equipos cliente mediante dirección IP.

En la siguiente etapa, se ejecutaron pruebas funcionales dentro de la plataforma, verificando el correcto funcionamiento de los principales módulos del sistema. Entre las pruebas realizadas se incluyen el inicio de sesión con diferentes tipos de usuarios, acceso a cursos virtuales, visualización de contenidos educativos, envío de tareas y navegación dentro del entorno virtual.

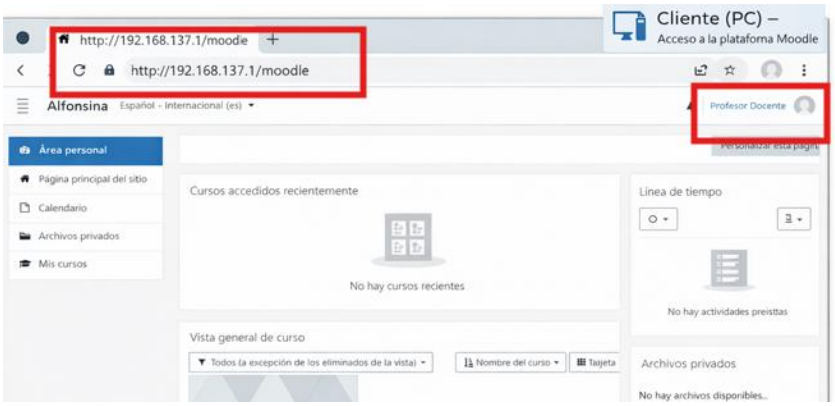


Figura 61. Inicio de sesión en la plataforma Moodle.

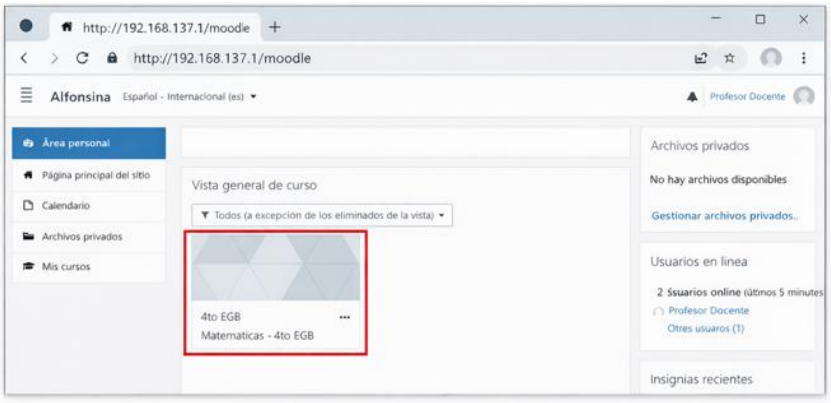


Figura 62. Visualización de curso dentro de Moodle.

Durante las pruebas funcionales del sistema, se verificó el correcto funcionamiento de los mecanismos básicos de seguridad implementados en la plataforma Moodle.

En este contexto, se evidenció que, al momento de acceder por primera vez al sistema, la plataforma solicita al usuario el cambio de contraseña como medida de seguridad, con el fin de garantizar la protección de las credenciales de acceso.

Este proceso consiste en que el usuario debe ingresar su contraseña actual y definir una nueva contraseña segura, cumpliendo con los requisitos establecidos por el sistema.

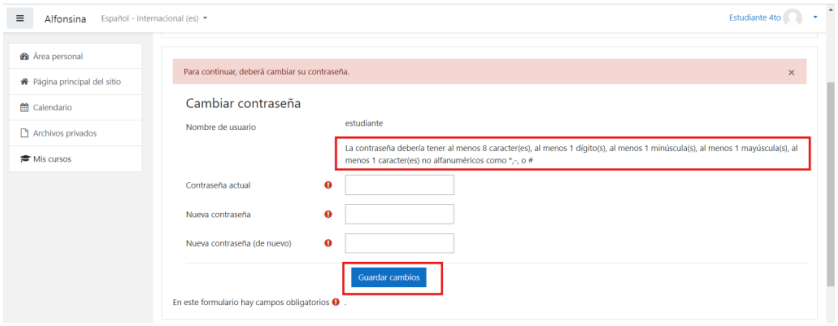


Figura 63. Solicitud de cambio de contraseña en el primer acceso a Moodle.

Esta funcionalidad permite reforzar la seguridad del sistema, evitando el uso prolongado de credenciales predeterminadas y garantizando un acceso más seguro a la información almacenada en la plataforma.

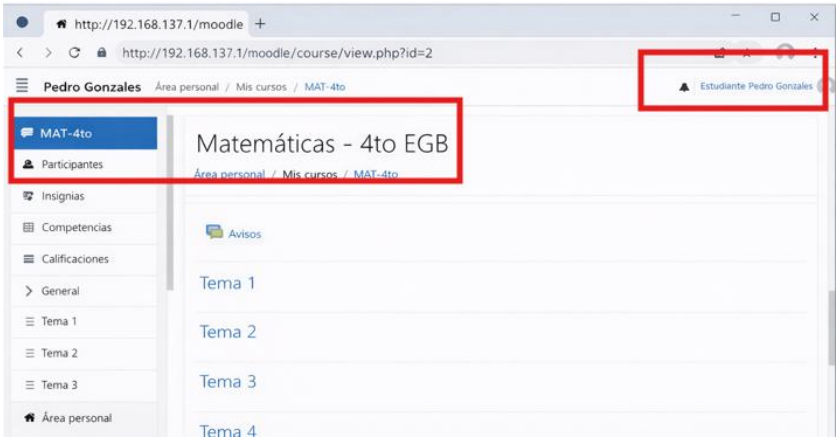


Figura 64. Ingreso a curso por parte de un usuario estudiante.

Estas pruebas permitieron validar que el sistema responde adecuadamente a las solicitudes de los usuarios, manteniendo la integridad de la información almacenada en la base de datos y garantizando la correcta ejecución de las funcionalidades del sistema.

se evaluó el rendimiento del sistema considerando el acceso simultáneo de múltiples usuarios dentro de la red local. Los resultados evidenciaron un funcionamiento estable, sin interrupciones significativas en la navegación ni en la ejecución de actividades.

El uso de una red local permitió reducir la latencia en el acceso a la plataforma, ya que las solicitudes no dependen de servicios externos, lo que mejora los tiempos de respuesta del sistema y optimiza la experiencia de los usuarios.

Los resultados obtenidos durante las pruebas evidencian que el sistema implementado cumple con los requerimientos funcionales y técnicos establecidos, permitiendo el acceso a la plataforma, la gestión de usuarios, la interacción académica y el almacenamiento de información de manera eficiente.

La solución implementada demuestra la correcta integración de componentes de red, servidor, base de datos y aplicación web, validando la viabilidad técnica del sistema dentro del entorno educativo analizado.

Las pruebas realizadas permitieron confirmar que la solución propuesta funciona de manera adecuada dentro de la red local institucional, garantizando la operatividad del sistema en condiciones de conectividad limitada.

La implementación de la plataforma Moodle, junto con la infraestructura de red configurada, permitió establecer un entorno virtual de aprendizaje funcional, mejorando el acceso a recursos educativos y fortaleciendo el uso de herramientas digitales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.3.10 Documentación técnica y manuales de usuario

Con el propósito de garantizar la operatividad, accesibilidad y sostenibilidad de los recursos tecnológicos implementados dentro de la presente investigación, se elaboró un conjunto de manuales técnicos y de usuario orientados a los diferentes actores que interactúan con la plataforma Moodle. Esta documentación permite facilitar el uso adecuado del entorno virtual de aprendizaje, así como también asegurar la correcta administración, mantenimiento y utilización de los recursos tecnológicos educativos implementados en la Unidad Educativa Alfonsina Storni.

Como parte de la documentación desarrollada, se elaboró un manual dirigido al gestor o administrador de la plataforma Moodle, el cual describe los procedimientos relacionados con la administración de usuarios, creación de categorías, configuración de cursos, matriculación de participantes y gestión general del sistema virtual, como se ve en el Anexo D.

Del mismo modo, se desarrolló un manual de uso para docentes, orientado al manejo funcional de la plataforma desde el rol académico. Este documento incluye procedimientos relacionados con el acceso al sistema, gestión de cursos, creación de contenidos educativos, interacción con estudiantes y evaluación mediante actividades virtuales, como se puede guiar en el Anexo E.

De igual manera, se elaboró un manual de usuario para estudiantes, el cual permite orientar el acceso a la plataforma Moodle, la navegación dentro de los cursos virtuales, la participación en actividades académicas y la revisión de calificaciones. Además, incorpora recomendaciones relacionadas con la seguridad de acceso mediante el cambio de contraseña y buenas prácticas dentro del entorno virtual, como se observa en el Anexo F.

También, se desarrolló un manual técnico de instalación y mantenimiento de Moodle, enfocado en el personal encargado de la implementación y soporte técnico del sistema. Este documento describe el proceso de instalación del entorno XAMPP, configuración de Moodle, creación de la base de datos, habilitación de servicios, configuración en red local y mantenimiento básico del servidor educativo, como se puede detallar en el Anexo G.

La documentación elaborada permite asegurar la continuidad operativa de la plataforma Moodle dentro del entorno educativo rural, facilitando el acceso a recursos tecnológicos de bajo costo y promoviendo el fortalecimiento de la alfabetización digital mediante herramientas accesibles y sostenibles. Todos los manuales desarrollados fueron incorporados en la sección de anexos de la presente investigación como material complementario de apoyo técnico y funcional.

3.4 Resultados

El presente apartado consolida el análisis del estado de la alfabetización digital en la Unidad Educativa Alfonsina Storni, junto con la evaluación e implementación de una solución tecnológica de bajo costo orientada a contextos rurales con limitaciones de infraestructura.

En referencia a las Tablas 43 a 48, se presentan los resultados obtenidos del diagnóstico del nivel de alfabetización digital de los estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni.

Los datos de la Tabla 43 muestran que el principal problema identificado corresponde al acceso a internet, donde el 43,86 % de los estudiantes se ubica en niveles bajos de conectividad. En esta etapa, el 31,58 % indicó una baja utilización de recursos tecnológicos dentro del aula, evidenciando limitaciones en la disponibilidad e integración de herramientas digitales en el entorno educativo.

En relación con el uso de herramientas digitales, la Tabla 44 evidencia que el 57,90 % de los estudiantes presenta dificultades en el uso de mensajería para actividades académicas y el 52,64 % en el almacenamiento digital de tareas y documentos.

También se identifican limitaciones en el uso de programas de presentación y plataformas educativas.

Por otra parte, los resultados de la Tabla 45 reflejan niveles medio-bajos en competencias digitales, destacándose que el 57,90 % presenta dificultades en el envío de tareas mediante plataformas educativas, el 54,38 % en el aprendizaje autónomo de herramientas digitales y el 49,12 % en la organización de archivos digitales.

En el ámbito de seguridad y ciudadanía digital, la Tabla 46 muestra que el 40,36 % de los estudiantes presenta limitaciones en prácticas relacionadas con el uso responsable de información y protección de datos digitales, evidenciando un bajo nivel de formación en seguridad tecnológica.

Por otra parte, la Tabla 47 refleja una percepción favorable hacia el uso de tecnología, donde el 100 % de los estudiantes considera importante la incorporación de herramientas tecnológicas dentro del proceso educativo.

Las principales dificultades identificadas en la Tabla 48 se relacionan con conectividad limitada, falta de dispositivos y desconocimiento en el uso de herramientas digitales, factores que afectan directamente el acceso y aprovechamiento de recursos tecnológicos.

Para sintetizar los resultados más relevantes del diagnóstico, la Tabla 65 y la Figura 65, evidencia diferencias entre el estado actual y el nivel esperado de alfabetización digital, identificándose mayores limitaciones en acceso a internet, seguridad digital y organización de información.

Tabla 65. Síntesis de resultados del diagnóstico.

Dimensión	**Resultado relevante**	**Valor**
Acceso a internet	Nivel bajo de conectividad	43,86 %
Uso de mensajería académica	Dificultades en uso	57,90 %
Envío de tareas por plataforma	Dificultades en uso	57,90 %
Aprendizaje autónomo digital	Nivel medio-bajo	54,38 %
Organización de archivos	Dificultades de gestión	49,12 %
Seguridad digital	Bajo manejo de información	40,36 %
Percepción tecnológica	Aceptación favorable	100 %

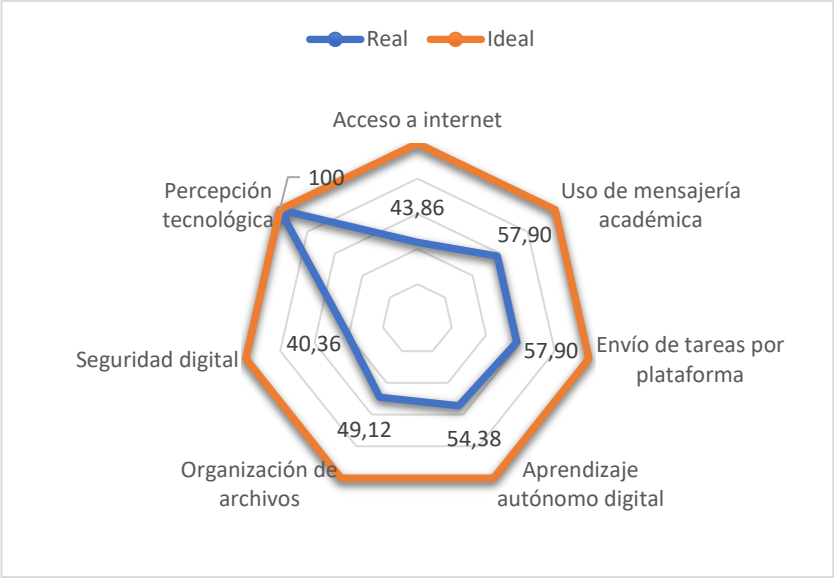


Figura 65. Comparación entre el nivel actual e ideal de alfabetización digital.

En referencia a la Tabla 49, se identifican como indicadores críticos el acceso a internet, el uso de plataformas educativas y la gestión de información digital, mientras que la Tabla 50 evidencia brechas significativas entre el nivel actual y el nivel esperado de alfabetización digital.

Los resultados obtenidos permiten establecer una línea base del entorno tecnológico educativo, evidenciando limitaciones en acceso, uso y competencias digitales dentro del contexto institucional.

En referencia a las Tablas 51 a 61, se presentan los resultados del análisis técnico, económico y funcional de recursos tecnológicos educativos aplicables en contextos rurales.

La Tabla 51 identifica como requerimientos principales para entornos rurales el bajo costo, funcionamiento offline, compatibilidad con hardware básico y facilidad de mantenimiento.

En relación con el hardware analizado en la Tabla 52, se identifican diferencias importantes en costos y funcionalidad.

En síntesis, los datos de la Tabla 66 y la Figura 66 muestra las diferencias de costo entre las alternativas de hardware analizadas, evidenciándose que las computadoras

reacondicionadas y tablets presentan los menores costos de implementación para entornos educativos rurales.

Hacen referencia que las computadoras reacondicionadas presentan el menor costo para estaciones cliente, mientras que dispositivos como mini PC y Raspberry Pi permiten funciones de servidor local con menor consumo energético.

Tabla 66. Resumen comparativo de hardware educativo.

Hardware	**Uso principal**	**Costo aproximado**	**Característica relevante**
PC reacondicionada	Cliente	80 – 150 USD	Reutilización de equipos
Mini PC	Servidor	150 – 250 USD	Bajo consumo energético
Raspberry Pi	Servidor alternativo	87 – 143 USD	Tamaño reducido
Chromebook	Navegación web	100 – 200 USD	Dependencia de internet
Tablet	Consumo de contenido	60 – 120 USD	Portabilidad

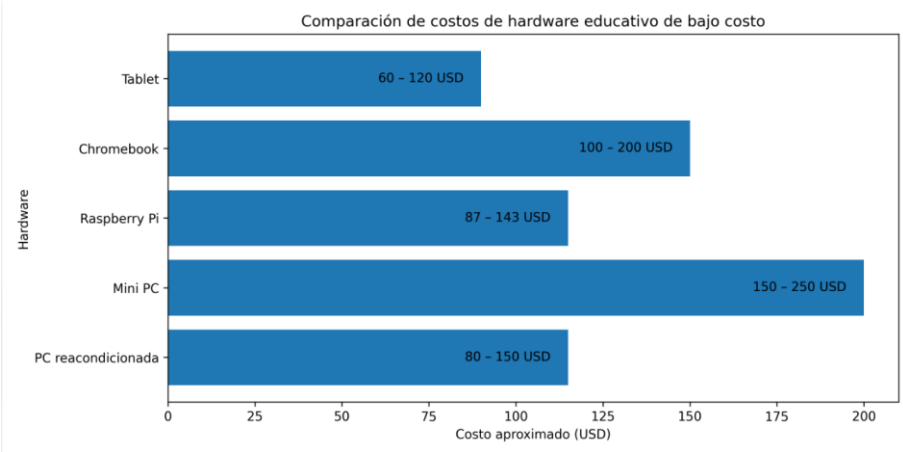


Figura 66. Comparación de costos de hardware educativo de bajo costo

En referencia a la Tabla 53, relacionada con sistemas operativos, se identifican menores requerimientos de hardware en sistemas Linux ligeros.

Los resultados muestran que sistemas basados en Linux presentan mejor compatibilidad con equipos de bajos recursos y no requieren costos de licenciamiento, como se ven en la Tabla 67.

Tabla 67. Resumen de sistemas operativos analizados.

Sistema operativo	RAM mínima	Tipo de uso	Licencia
Ubuntu Server	512 MB	Servidor	Libre
Lubuntu	1 GB	Cliente	Libre
Linux Lite	512 MB	Cliente	Libre
Windows 10	2 GB	Cliente	Comercial
Raspberry Pi OS	512 MB	Servidor	Libre

En relación con el software educativo presentado en la Tabla 54, se identifican herramientas con funcionamiento offline y licencias libres.

Los datos muestran que Moodle y Kolibri presentan compatibilidad con entornos offline, mientras que LibreOffice y OpenBoard permiten complementar actividades académicas sin requerir conectividad permanente en síntesis como se ve en la Tabla 68.

Tabla 68. Resumen de software educativo identificado.

Software	Función	Internet requerido	Costo
Moodle	Gestión educativa	No obligatorio	0 USD
Kolibri	Contenido offline	No	0 USD
LibreOffice	Ofimática	No	0 USD
OpenBoard	Pizarra digital	No	0 USD
H5P	Contenido interactivo	Parcial	0 USD

En referencia a las Tablas 55 a 59, se presentan los resultados económicos del modelo propuesto.

Los valores reflejan diferencias significativas entre un laboratorio convencional y una implementación basada en hardware reutilizado y software libre, como se ve en síntesis en la Tabla 69 y Figura 67.

Tabla 69. Comparación económica de implementación a 2026.

Tipo de implementación	Costo aproximado
Laboratorio tradicional	>7000 USD
Modelo de bajo costo	1400 – 2300 USD

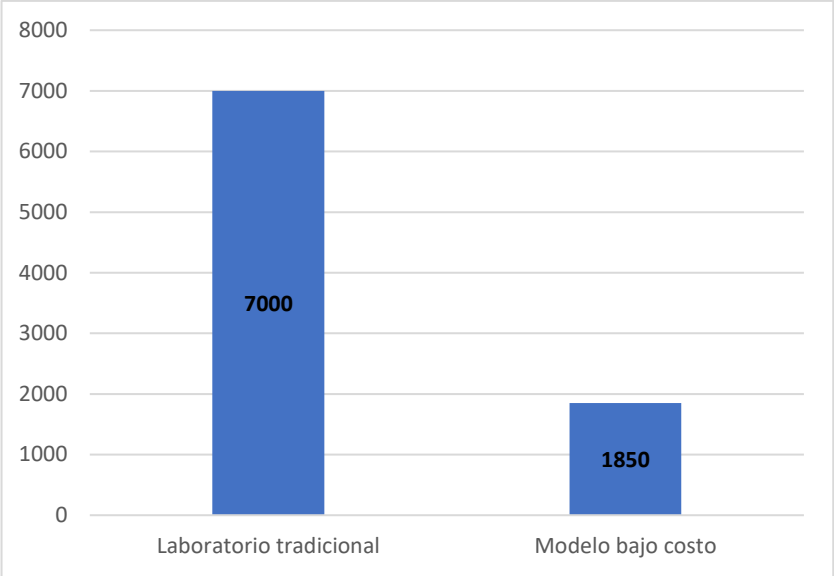


Figura 67. Comparación económica de implementación a 2026.

En relación con la Tabla 60, se identifican soluciones tecnológicas aplicables a problemáticas del entorno rural y se muestra la solución a las problemáticas que se pueden presentar como síntesis en la Tabla 70.

Tabla 70. Relación entre problemáticas y soluciones tecnológicas.

Problemática identificada	**Solución tecnológica**
Conectividad limitada	Red LAN y servidor local
Equipos de bajo rendimiento	Sistemas operativos ligeros
Costos de software	Software libre
Falta de plataforma educativa	Moodle
Acceso limitado a contenidos	Kolibri

Los resultados obtenidos muestran la disponibilidad de recursos tecnológicos compatibles con entornos educativos rurales, considerando criterios de costo, funcionamiento offline, reutilización de hardware y accesibilidad tecnológica.

En referencia a las Tablas 62 a 64 y figuras correspondientes, se presentan los resultados obtenidos durante la configuración e implementación del entorno tecnológico educativo basado en recursos de bajo costo.

La Tabla 62 presenta la configuración general del entorno tecnológico implementado, integrando servidor local, plataforma educativa, red LAN y acceso mediante navegador web. Los resultados muestran la configuración de una arquitectura cliente-

servidor en red local, permitiendo centralizar los servicios en un equipo servidor y facilitar el acceso desde múltiples dispositivos cliente.

En referencia a la Tabla 63, se presentan los resultados relacionados con la configuración de acceso y gestión de usuarios dentro de la plataforma educativa. Se observa la disponibilidad de acceso mediante navegador web dentro de la red local, así como la configuración de usuarios y roles para la administración del entorno educativo. Por otra parte, la Tabla 64 presenta los resultados de las pruebas de conectividad realizadas en la red local. Los datos evidencian comunicación estable entre los dispositivos conectados, permitiendo el acceso simultáneo a la plataforma educativa desde distintos equipos cliente. Las figuras correspondientes a la configuración de red, acceso a Moodle y pruebas de conectividad muestran el funcionamiento operativo del sistema dentro del entorno institucional.

Se observa la disponibilidad de acceso a contenidos educativos, interacción académica y navegación dentro de la plataforma mediante una infraestructura tecnológica de bajo costo implementada en red local.

Los resultados presentados en las Tablas 43 a 64 y figuras correspondientes permiten describir el comportamiento del entorno tecnológico educativo antes y después de la configuración del sistema, considerando aspectos relacionados con acceso, recursos tecnológicos, conectividad y disponibilidad de herramientas digitales dentro del contexto institucional.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente capítulo integra los principales hallazgos obtenidos a lo largo de la investigación, así como consideraciones derivadas de los resultados alcanzados, con el propósito de aportar elementos de análisis y referencia para futuras acciones relacionadas con el fortalecimiento de la alfabetización digital en contextos educativos rurales.

4.1 Conclusiones

- El diagnóstico realizado en la Unidad Educativa Alfonsina Storni evidenció limitaciones en el acceso y uso de recursos tecnológicos, principalmente relacionadas con la conectividad, el aprovechamiento de plataformas educativas y el desarrollo de competencias digitales. Aunque los estudiantes mostraron una percepción favorable hacia el uso de la tecnología, se identificaron dificultades que reflejan niveles medio-bajos de alfabetización digital, tomando como referencia las dimensiones de competencias digitales y acceso tecnológico propuestas por la UNESCO. Estos resultados permitieron determinar la necesidad de implementar soluciones tecnológicas adaptadas a las condiciones de infraestructura y conectividad propias del contexto rural.

- El análisis técnico y económico realizado permitió determinar que el uso de hardware reacondicionado, software libre y sistemas operativos ligeros constituye una alternativa viable para instituciones educativas rurales con recursos limitados. La evaluación efectuada evidenció que este enfoque favorece el aprovechamiento de la infraestructura existente, reduce la dependencia de nuevas adquisiciones y contribuye a la sostenibilidad tecnológica institucional mediante la optimización de recursos disponibles.

- La evaluación comparativa de herramientas tecnológicas permitió establecer que Moodle, Kolibri, LibreOffice y Linux presentan características adecuadas para entornos educativos con restricciones de conectividad y presupuesto. Su funcionamiento offline, compatibilidad con equipos de bajos recursos, facilidad de mantenimiento y ausencia de costos de licenciamiento permitieron

identificar estas tecnologías como las más adecuadas para el contexto institucional analizado.

- La configuración del entorno tecnológico permitió disponer de una solución funcional basada en una arquitectura cliente-servidor y acceso mediante red local, garantizando la disponibilidad de contenidos educativos digitales dentro de la institución sin dependencia permanente de internet. Las pruebas realizadas confirmaron la operatividad de la plataforma Moodle y su compatibilidad con los recursos tecnológicos disponibles, demostrando la viabilidad técnica de la propuesta implementada.

- La experiencia desarrollada evidenció que la reutilización y reconfiguración de equipos existentes constituye una estrategia efectiva para fortalecer el acceso a recursos tecnológicos educativos sin requerir inversiones elevadas en infraestructura. Este enfoque permitió maximizar el uso de los recursos institucionales disponibles y demostró que es posible implementar soluciones tecnológicas funcionales mediante procesos de optimización y reacondicionamiento.

- Los resultados obtenidos permitieron establecer una base tecnológica escalable y adaptable a futuras mejoras institucionales. La estructura implementada facilita la incorporación progresiva de nuevos servicios educativos, recursos digitales y herramientas colaborativas, permitiendo que la institución fortalezca sus procesos de alfabetización digital conforme evolucionen sus condiciones de conectividad e infraestructura tecnológica.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda que futuras investigaciones relacionadas con alfabetización digital y recursos tecnológicos educativos en contextos rurales incorporen análisis estadísticos, sociales y económicos que permitan ampliar la comprensión de los factores que influyen en la adopción tecnológica.

- Se sugiere aplicar la metodología utilizada en esta investigación en otras instituciones rurales con características similares, con el fin de contrastar

resultados y fortalecer la generación de modelos tecnológicos adaptados a distintos contextos educativos.

- Se recomienda a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, a través de la Carrera de Tecnologías de la Información, promover proyectos de vinculación, asistencia técnica y acompañamiento tecnológico orientados al fortalecimiento de entornos educativos rurales, favoreciendo la transferencia de conocimientos y la aplicación de soluciones tecnológicas de bajo costo en beneficio de la comunidad.

- Se recomienda a la Unidad Educativa Alfonsina Storni establecer procedimientos periódicos de mantenimiento preventivo que incluyan revisión de equipos, respaldo de información, monitoreo de conectividad y actualización controlada de las herramientas implementadas. De igual forma, se sugiere fortalecer los procesos de capacitación dirigidos a docentes y estudiantes para garantizar el aprovechamiento adecuado y la sostenibilidad de los recursos tecnológicos disponibles.

- Se recomienda evaluar progresivamente la incorporación de modelos tecnológicos híbridos que complementen la infraestructura local implementada con servicios educativos en la nube, considerando herramientas como Google Workspace for Education. Esta estrategia permitirá ampliar las capacidades de colaboración, comunicación y gestión académica conforme mejoren las condiciones de conectividad e infraestructura tecnológica institucional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Z. A. Chacón, "Alfabetización digital y competencias digitales: Una mirada desde eLAC2024", *Revista Cubana de Transformación Digital*, vol. 5, núm. 2, pp. e240-1, abr. 2024, Consultado: el 7 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://rctd.uic.cu/rctd/article/view/240/222

[2] M. F. Boné-Andrade, "Inclusión digital y acceso a tecnologías de la información en zonas rurales de Ecuador", *Revista Científica Zambos*, vol. 2, núm. 2, pp. 1–16, 2023, doi: https://doi.org/10.69484/rcz/v2/n2/40.

[3] INEC – Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) 2025, "Tecnologías de la información y comunicación". Consultado: el 4 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2025/202507_Tecnologia_de_la_Informacion_y_Comunicacion-TICs.pdf

[4] UNESCO, *Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2023: tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién?* GEM Report UNESCO, 2024. doi: 10.54676/neds2300.

[5] J. M. Illescas Vargas, "El uso de herramientas digitales como recurso didáctico virtual en tiempos de pandemia en el subnivel inicial II de la Unidad Educativa Carmen Barona del cantón Ambato", Ambato, 2021. Consultado: el 5 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c9935edd-6f02-4133-a9d0-9c845902c917/content

[6] A. Tenorio, "USO DE LAS TIC EN EDUCACION BÁSICA", Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2023. Consultado: el 10 de octubre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/00a7591e-0d7e-4d7f-a1bf-ea1e8183c8a5/content

[7] A. S. Castro Rodríguez y J. M. Loor Cobeña, "Aplicación de metodologías activas en el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los docentes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa 'Avanzando al Futuro' de la ciudad y provincia de Esmeraldas", Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, 2021. Consultado: el 10 de octubre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ac0d8d76-fc9f-4502-ad8a-c9dc0b140cf8/content

[8] G. D. Palaguachay Córdova y G. E. Peralta Guillen, "El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el desarrollo del ámbito de comprensión y expresión del lenguaje", Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador, 2022. Consultado: el 5 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible

en: https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/019b81b9-4c2e-4a96-846e-4f08bba461a5/content

[9] F. F. Morales Zambrano, M. F. Pazmiño Campuzano, y E. M. San Andrés Laz, “Competencias digitales de los docentes en la educación media del Ecuador”, vol. 6, núm. 2, pp. 185–203, 2021, doi: 10.23857/pc.v6i2.2246.

[10] UNESCO, *ICT Competency Framework for Teachers (UNESCO, 2019)*. UNESCO, 2019. [En línea]. Disponible en: http://en.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-en

[11] D. Castellanos *et al.*, “Agenda Educativa Digital 2021-2025”, 2020. Consultado: el 4 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/Agenda-Educativa-Digital-2021-2025.pdf

[12] Moodle HQ, “Acerca de Moodle”. Consultado: el 10 de octubre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle

[13] OpenBoard Project, “OpenBoard: Interactive Whiteboard for Education”. Consultado: el 10 de octubre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://openboard.ch/

[14] H5P Group, “Create, share and reuse interactive HTML5 content in your browser”. Consultado: el 10 de octubre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://h5p.org/

[15] Chamilo E-Learning&Colaboration Software, “Campus virtual”. Consultado: el 11 de octubre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://campus.chamilo.org/

[16] Raspberry Pi Foundation, “About Raspberry Pi”. Consultado: el 10 de octubre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://www.raspberrypi.org/about/

[17] Arduino.cc, “What is Arduino?” Consultado: el 10 de octubre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction/

[18] Learning Equality, “Kolibri: Offline Learning Platform”. Consultado: el 10 de octubre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://learningequality.org/kolibri/about-kolibri/

[19] A. Muslem, F. Mustafa, R. R. Rahayu, y Eridafithri, “The Preferred Use of Google Classroom Features for Online Learning in Indonesian EFL Classes”, *Electronic Journal of e-Learning*, vol. 22, núm. 8, pp. 76–92, jul. 2024, doi: 10.34190/ejel.22.8.2896.

[20] M. Kayyali, “Digital Literacy in Higher Education: Preparing Students for the Workforce of the Future”, *International Journal of Information Science and Computing*, vol. 11, núm. 1, jun. 2024, doi: 10.30954/2348-7437.1.2024.6.

[21] L. Serrano, L. Ivonne, M. Perlaza, K. Natasha, E. Reyes, y E. Madelaine, “Educomunicación y alfabetización digital en la ruralidad: Caso Parroquia El

Retiro del Cantón Machala", *GIGAPP Estudios Working Papers*, vol. 10, pp. 1024–1042, 2025, doi: 10.5281/zenodo.15722711.

[22] S. Gil, S. Calderón, P. Núñez, J. L. Di Laccio, y L. Mora Iannelli, "Aulas-laboratorios de bajo costo, usando TIC", *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias.*, vol. 12, núm. 1, pp. 212–226, 2015, doi: 10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2015.v12.i1.15.

[23] Riina. Vuorikari, Stefano. Kluzer, y Yves. Punie, *DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens : with new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union, 2022. doi: https://dx.doi.org/10.2760/115376.

[24] L. E. Molina Pacheco y F. Y. Mesa Jiménez, "Las tic en Escuelas Rurales: realidades y proyección para la Integración", 2018.

[25] M. J. Koehler, "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge PUNYA MISHRA", *Teach. Coll. Rec.*, vol. 108, núm. 6, pp. 1017–1054, 2006.

[26] R. Puentedura, "Transformation, Technology, and Education". Consultado: el 10 de octubre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://hippasus.com/resources/tte/

ANEXOS

Anexo A. Entrevista a rector

ENTREVISTA DIRIGIDA AL RECTOR

Proyecto de investigación: Recursos tecnológicos educativos de bajo costo para el fortalecimiento de la alfabetización digital en estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni de la parroquia rural Unamuncho

Objetivo de la entrevista: Obtener información cualitativa sobre el estado de la infraestructura tecnológica, las limitaciones en el acceso a recursos digitales y la viabilidad de implementar recursos tecnológicos educativos de bajo costo en la institución.

Dirigido a: Rector de la Unidad Educativa Alfonsina Storni

Técnica: Entrevista

Fecha: 27/02/2026

Guías de preguntas

¿Cómo describiría el estado actual de la infraestructura tecnológica de la institución en cuanto a equipos, conectividad y recursos digitales disponibles?

Desde su perspectiva, ¿los recursos tecnológicos existentes son suficientes para el desarrollo adecuado de las actividades educativas relacionadas con informática? ¿Por qué?

¿Cuáles son las principales limitaciones que ha identificado en el acceso y uso de internet y herramientas digitales dentro de la institución?

Durante la pandemia de COVID-19, ¿qué dificultades se evidenciaron en los estudiantes respecto al acceso y uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje?

¿Considera viable la implementación de recursos tecnológicos educativos de bajo costo para fortalecer la alfabetización digital en los estudiantes? ¿Por qué?

Anexo B. Encuesta a Estudiantes

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Encuesta: Nivel de habilidades digitales y uso de herramientas educativas digitales

Proyecto: Recursos tecnológicos educativos de bajo costo para el fortalecimiento de la alfabetización digital en estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni de la parroquia rural Unamuncho.

Tiempo estimado: 15–20 minutos

Carácter: Anónimo y confidencial

Instrucciones

Lea cada afirmación y marque con una X la opción que mejor represente su respuesta.

I.Datos generales

Edad: _____

Curso: _____

Sexo: ☐Masculino ☐Femenino ☐Prefiero no decir

II. Dimensión 1: Acceso a herramientas digitales

a) Tiene acceso a un celular o computadora para hacer tareas escolares.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

b) Tiene internet para hacer tareas escolares.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

c) En la institución educativa se usan computadoras, proyectores o videos para ayudar en las clases.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

d) Cuando no tiene internet, busca otras formas de seguir estudiando, como usar libros, hojas impresas o material descargado previamente.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

III. Dimensión 2: Uso de herramientas educativas

a) Usa apps educativas en el celular o computadora como juegos para aprender, diccionarios, matemáticas o lectura.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

b) Usa videos educativos para entender mejor los temas de clase.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

c) Usa páginas web o libros en internet para aprender sobre temas de la escuela.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

d) Usa WhatsApp, Telegram u otras aplicaciones de mensajes para enviar o compartir tareas escolares.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

e) Usa programas para escribir tareas o trabajos de la escuela, como Word, Google Docs o el bloc de notas.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

f) Usa programas para hacer presentaciones o diapositivas para mostrar sus trabajos en clase, como PowerPoint, Google Slides o Canva.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

g) Guarda sus trabajos o tareas en una memoria USB, en su celular o en internet (como Google Drive o la nube).

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

h) Usa redes sociales como Facebook, Instagram o TikTok para buscar videos educativos.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

IV. Dimensión 3: Competencias digitales (Alfabetización digital)

a) Sabe buscar información en internet para hacer tareas escolares.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

b) Sabe descargar archivos en su celular o computadora para la escuela, como fotos, tareas o documentos PDF para usarlos después.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

c) Sabe crear y guardar un documento de texto para hacer tareas escolares.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

d) Sabe elaborar una presentación sencilla con texto e imágenes en la computadora.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

e) Sabe enviar tareas por internet mediante una plataforma escolar.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

f) Sabe organizar sus archivos en carpetas en la computadora para no perder información.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

g) Cuando encuentra una herramienta digital nueva, considera que puede aprender a usarla con práctica y ayuda.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

h) Sabe cómo usar redes sociales de forma segura para compartir tareas o aprender cosas de la escuela (sin dar datos personales).

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

V. Dimensión 4: Seguridad y ciudadanía digital

a) Mantiene en privado las claves de sus cuentas (correo, redes sociales o juegos) y no las comparte con otras personas.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

b) Piensa antes de compartir información o imágenes en internet.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

c) Cuando usa información de internet para realizar tareas escolares, menciona o cita la fuente de donde obtuvo la información.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

VI. Dimensión 5: Percepción y necesidades

a) Considera que el uso de computadoras, celular, internet puede ayudar a mejorar su aprendizaje.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

b) Le gustaría que en la institución educativa se use más computadoras, internet o videos para aprender.

Nunca ☐ Rara vez ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

c) Cual considera que sea una de las principales dificultades para usar medios digitales en los estudios (seleccione una o más opciones):

☐ No tiene internet.

☐ No tiene dispositivos tecnológicos.

☐ No sabe utilizar bien las herramientas digitales.

☐ Necesita más ayuda o explicación.

☐ No tiene tiempo.

Otra: _____

d) ¿Qué ayudaría más para aprender con medios digitales? (Seleccione una o más opciones):
☐ Más computadoras o tablets.

☐ Mejor conexión a internet.

☐ Clases para aprender a usar programas y apps.

☐ Videos o guías educativas.

☐ Aplicaciones educativas.

Otro: _____

e) Pregunta abierta (opcional):

¿Qué le gustaría que mejore en el uso de herramientas digitales en su institución educativa?

Anexo C. Evidencia de aplicación de encuestas

Figura 68. Aplicación de encuestas a estudiantes de la Unidad Educativa Alfonsina Storni durante el proceso de recolección de datos.

Figura 69. Estudiantes respondiendo el cuestionario de alfabetización digital aplicado de forma presencial.

Figura 70. Aplicación de la encuesta estructurada en el aula de clases.

Figura 71. Evidencia del proceso de levantamiento de información durante la investigación de campo.

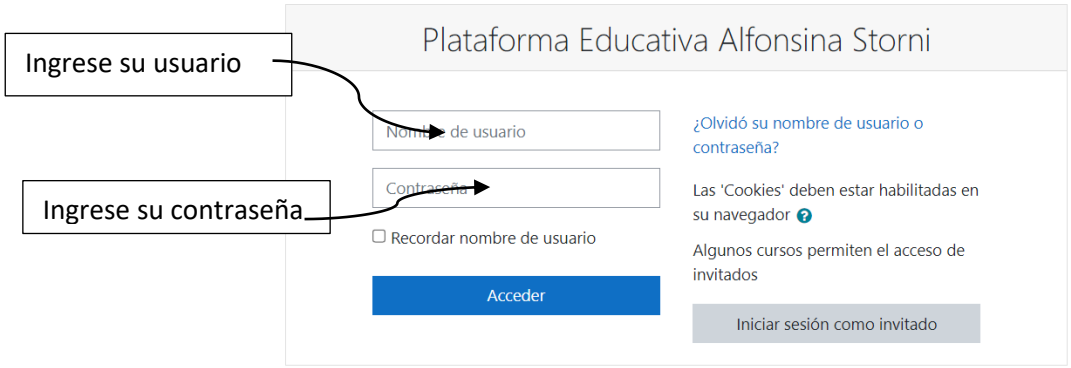
Anexo D. Manual Usuario Administrador

El presente manual tiene como objetivo orientar al gestor o administrador en el uso de la plataforma Moodle, permitiendo la gestión integral de usuarios, cursos, categorías, roles y contenidos académicos dentro del entorno virtual de aprendizaje.

Este manual está dirigido al usuario con rol de gestor o administrador, abarcando exclusivamente el manejo funcional de la plataforma Moodle, sin incluir procesos de instalación, configuración del servidor o aspectos de red.

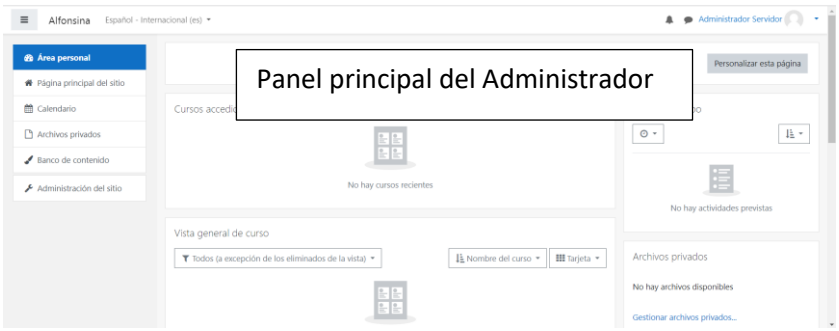
INGRESO A LA PLATAFORMA – INICIO DE SESIÓN

Para acceder a la plataforma Moodle, el gestor debe ingresar a través de un navegador web, utilizando la dirección asignada al sistema, y registrar sus credenciales de acceso.



PANEL PRINCIPAL DEL ADMINISTRADOR

Una vez autenticado, el sistema muestra el panel principal desde donde se gestionan las diferentes funcionalidades de la plataforma.



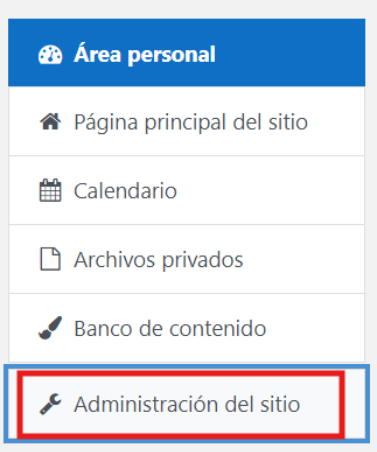
GESTIÓN DE USUARIOS

Crear usuario individual

Para registrar un nuevo usuario, el gestor debe acceder al módulo de administración de usuarios.

Ruta:
Administración del sitio → Usuarios → Crear un nuevo usuario

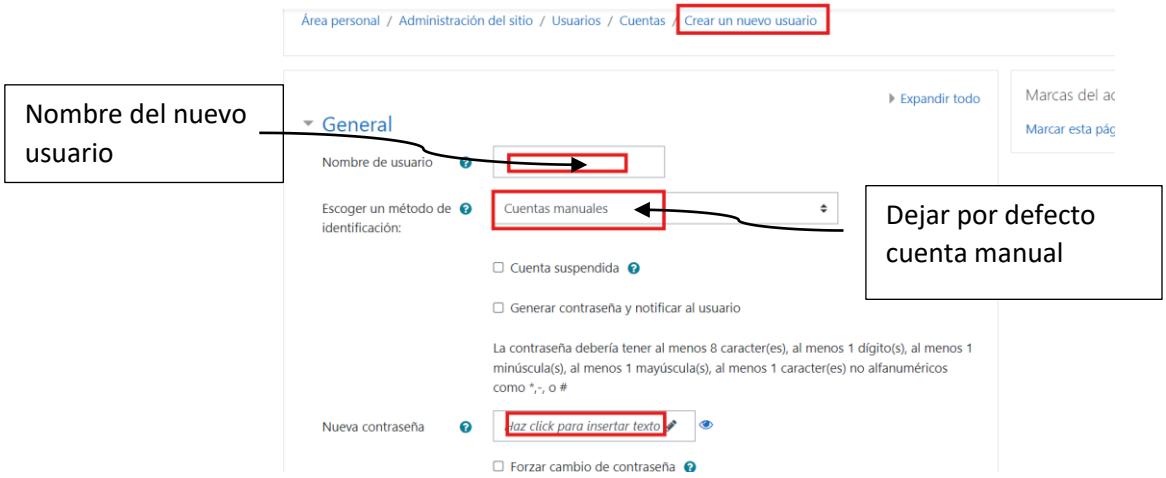
Como se muestra en la imagen, el gestor debe ingresar al panel de administración del sitio para acceder a las opciones de gestión de usuarios.



Posteriormente, se selecciona la opción correspondiente a la creación de nuevos usuarios dentro del sistema.

Una vez dentro del formulario, el gestor debe completar los datos obligatorios del usuario, tales como nombre, apellido, correo electrónico y contraseña, asegurando que

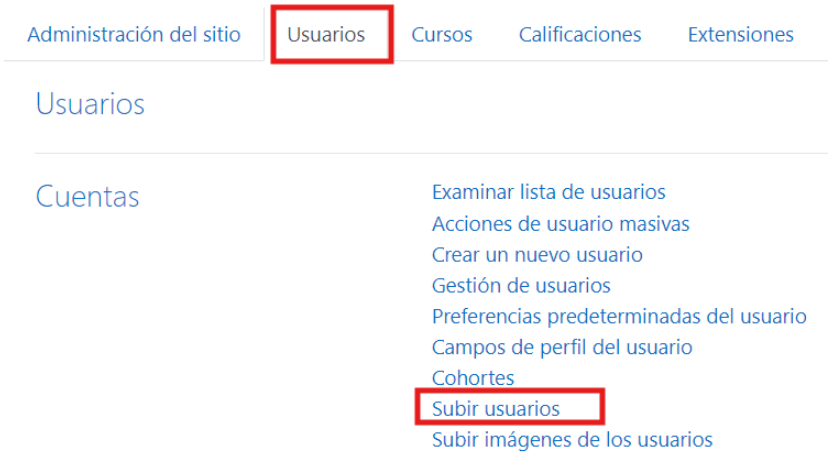
el método de autenticación se mantenga como cuentas manuales. El formulario permite registrar la información necesaria para la creación del usuario.



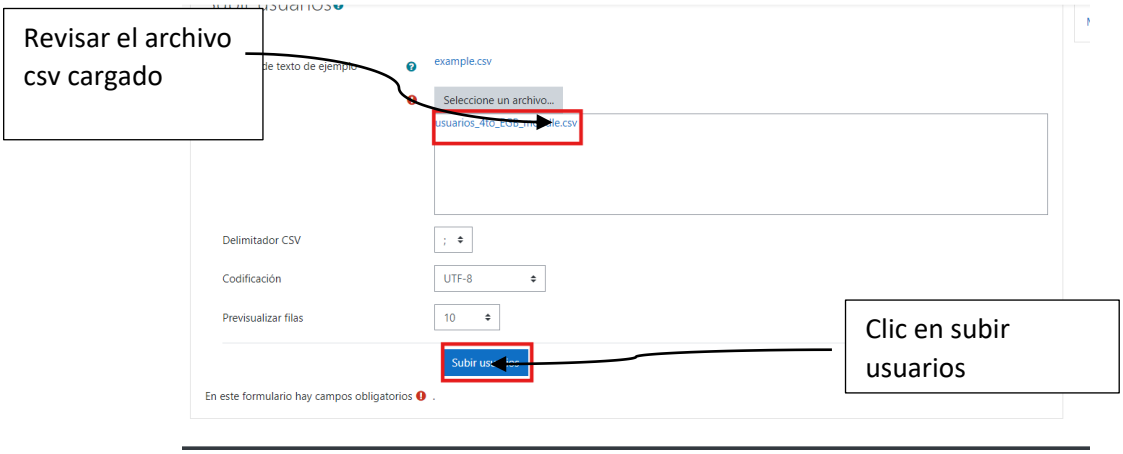
Carga masiva de usuarios (CSV)

La plataforma Moodle permite registrar múltiples usuarios de forma simultánea mediante el uso de archivos en formato CSV, lo cual optimiza el tiempo de gestión administrativa.

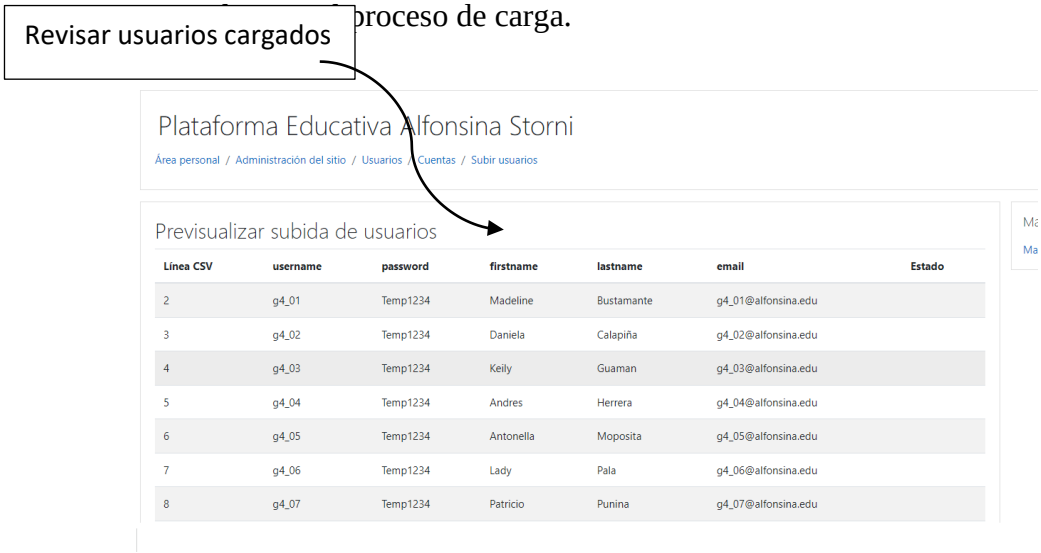
El gestor debe acceder a la opción de carga masiva de usuarios dentro del panel de administración.



Posteriormente, se procede a seleccionar y subir el archivo CSV que contiene la información de los usuarios.



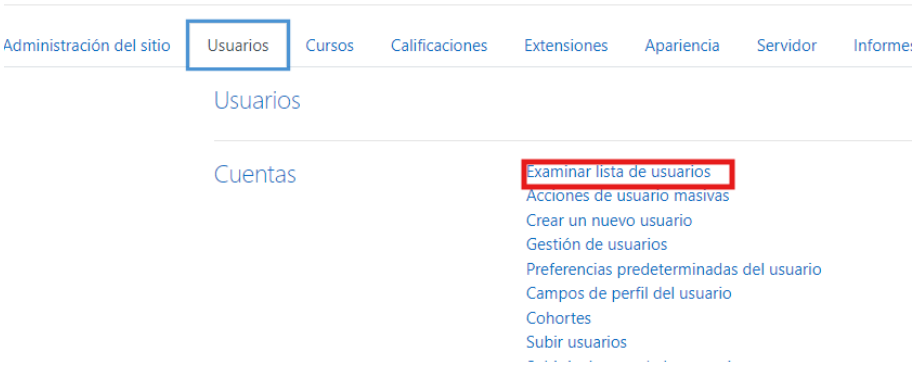
Es importante que el archivo CSV esté correctamente estructurado, utilizando comas como delimitador y manteniendo un número constante de columnas en cada fila, para proceso de carga.



Línea CSV	username	password	firstname	lastname	email	Estado
2	g4_01	Temp1234	Madeline	Bustamante	g4_01@alfonsina.edu	
3	g4_02	Temp1234	Daniela	Calapiña	g4_02@alfonsina.edu	
4	g4_03	Temp1234	Keily	Guaman	g4_03@alfonsina.edu	
5	g4_04	Temp1234	Andres	Herrera	g4_04@alfonsina.edu	
6	g4_05	Temp1234	Antonella	Moposita	g4_05@alfonsina.edu	
7	g4_06	Temp1234	Lady	Pala	g4_06@alfonsina.edu	
8	g4_07	Temp1234	Patricio	Punina	g4_07@alfonsina.edu	

Edición y gestión de usuarios

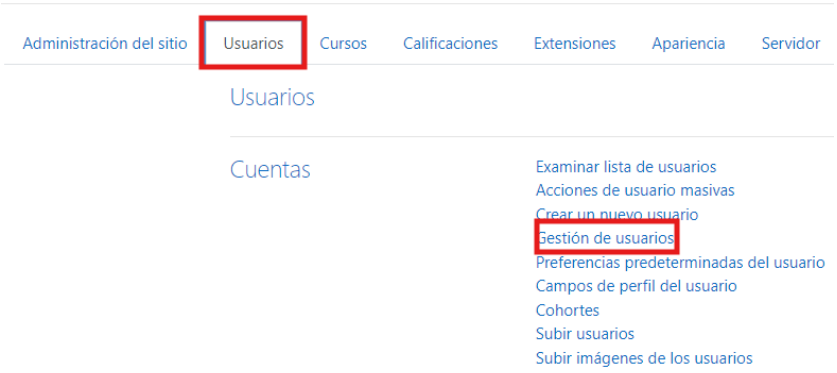
El sistema permite al gestor visualizar, editar o suspender cuentas de usuarios previamente registrados dentro de la plataforma.



Como se muestra en la siguiente imagen, el gestor puede acceder a la lista completa de usuarios para realizar modificaciones según sea necesario.

Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Ciudad	País	Último acceso	Editar
Administrador Servidor	admin@localhost.com	Ambato	Ecuador	34 segundos	
Andres Herrera	g4_04@alfonsina.edu	Ambato	Ecuador	Nunca	
Antonella Moposita	g4_05@alfonsina.edu	Ambato	Ecuador	Nunca	
Daniela Calapiña	g4_02@alfonsina.edu	Ambato	Ecuador	Nunca	
Juan Moposita	estudiante@localhost.com	Ambato	Ecuador	Nunca	
Keily Guaman	g4_03@alfonsina.edu	Ambato	Ecuador	Nunca	
Lady Pala	g4_06@alfonsina.edu	Ambato	Ecuador	Nunca	
Lenin Moposita	profesor@localhost.com	Ambato	Ecuador	Nunca	
Madeline Bustamante	g4_01@alfonsina.edu	Ambato	Ecuador	Nunca	
Maykel Tipantasig	g4_08@alfonsina.edu	Ambato	Ecuador	Nunca	
Patricio Punina	g4_07@alfonsina.edu	Ambato	Ecuador	Nunca	

Se puede acceder de esta manera al gestor de usuarios.



El gestor puede aplicar acciones adicionales como la suspensión de cuentas o eliminación de usuarios, lo que permite controlar el acceso al sistema y mantener la integridad de la plataforma.

Estas funcionalidades permiten mantener actualizado el registro de usuarios y garantizar que únicamente los participantes autorizados tengan acceso a los recursos educativos disponibles en la plataforma.

CURSOS

Gestión de categorías

Las categorías en la plataforma Moodle permiten organizar los cursos de acuerdo con la estructura académica de la institución, facilitando la administración y localización de los recursos educativos.

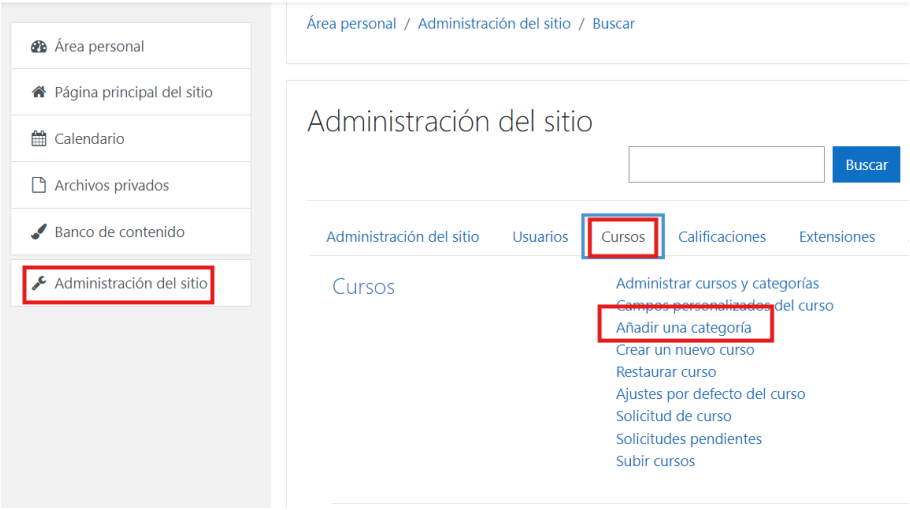
En el contexto de la Unidad Educativa, las categorías fueron definidas en función de los niveles de Educación General Básica, permitiendo agrupar los cursos correspondientes a cada grado académico.

Creación de categorías

Para crear una categoría, el gestor debe acceder al panel de administración del sitio, específicamente al módulo de gestión de cursos.

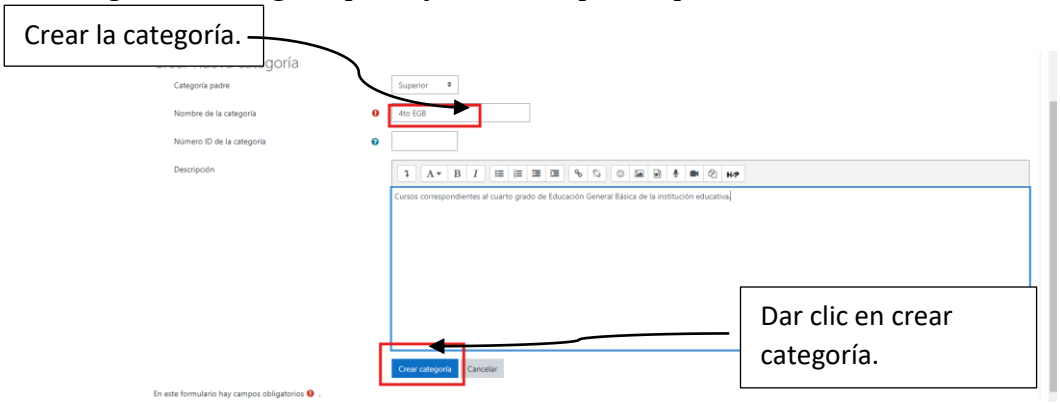
Ruta:
Administración del sitio → Cursos → Administrar cursos y categorías

El gestor accede a la sección donde se visualizan todas las categorías existentes dentro de la plataforma.



Posteriormente, el gestor selecciona la opción **"Añadir una categoría"**, donde se debe ingresar el nombre correspondiente al nivel académico que se desea registrar.

Como se observa en la otra imagen, el formulario permite definir el nombre de la categoría, la categoría padre y una descripción opcional.



Una vez completados los datos, se procede a guardar los cambios, generando la nueva categoría dentro del sistema.

Las categorías creadas se muestran organizadas dentro del entorno de administración, permitiendo su uso posterior en la creación de cursos.

Estas categorías permiten estructurar la plataforma de manera ordenada, facilitando la gestión académica y la asignación de cursos a los diferentes niveles educativos.

Creación de cursos

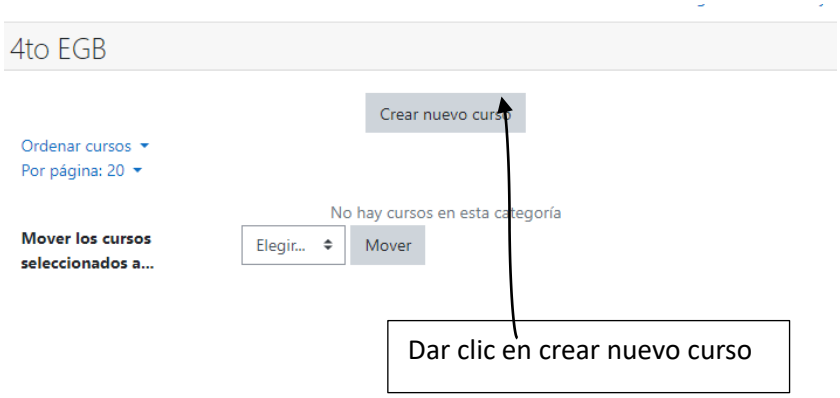
Los cursos en la plataforma Moodle representan las aulas virtuales donde se desarrollan las actividades educativas, permitiendo la interacción entre docentes y estudiantes mediante recursos y herramientas digitales.

En el contexto de la institución, los cursos se organizan dentro de las categorías previamente creadas, correspondientes a los niveles de Educación General Básica.

Acceso a la creación de cursos

Para crear un nuevo curso, el gestor debe acceder al módulo de administración de cursos dentro de la plataforma.

El gestor accede a la opción que permite la creación de nuevos cursos dentro del sistema.



Configuración del curso

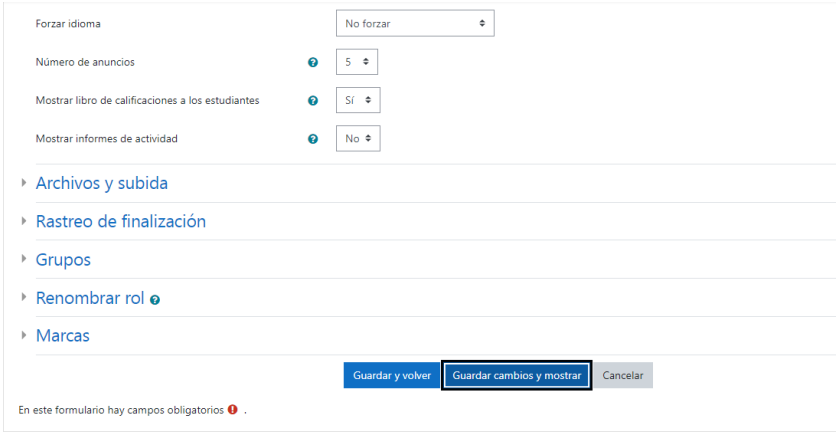
Una vez seleccionada la opción de crear un curso, el sistema presenta un formulario donde se deben completar los datos principales del aula virtual.

Como se observa en la siguiente imagen, el formulario incluye los siguientes campos:

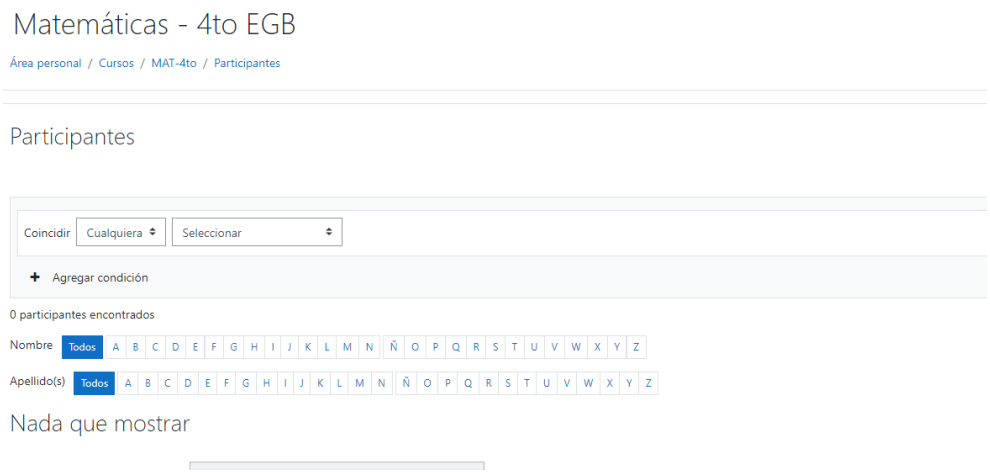
Creación del curso

Una vez completados los datos, el gestor debe hacer clic en la opción:

Guardar y mostrar



Esto permite registrar el curso dentro de la plataforma. El curso creado se visualiza como un aula virtual lista para ser utilizada.

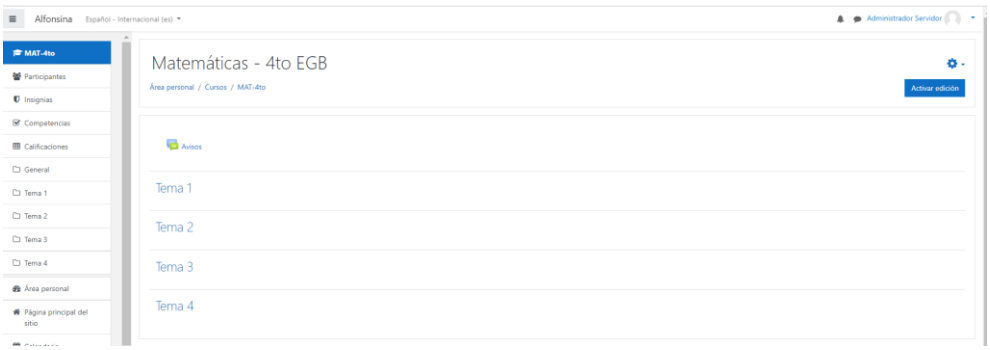


Organización del curso

Una vez creado el curso en la plataforma Moodle, es necesario realizar su organización interna, la cual comprende la estructuración de contenidos, la matriculación de usuarios y la asignación de roles, con el fin de garantizar un adecuado funcionamiento del entorno virtual de aprendizaje.

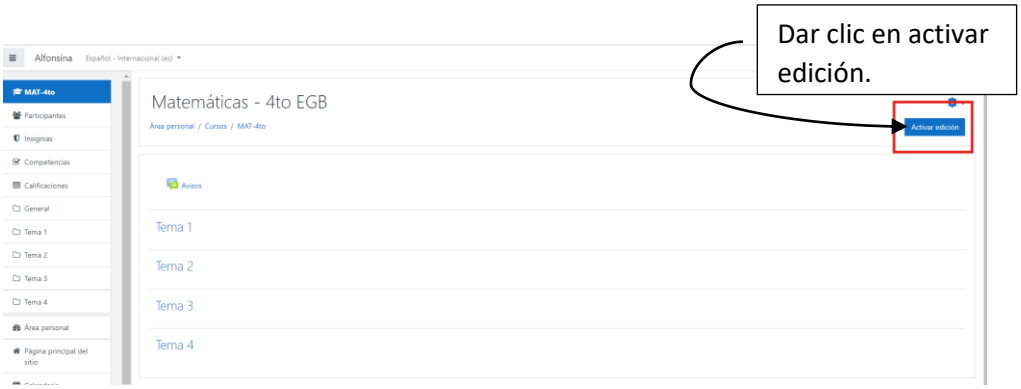
- ***Organización del entorno del curso***

El curso en Moodle se estructura en secciones o temas, los cuales permiten organizar los contenidos de manera progresiva, facilitando el acceso a los recursos educativos por parte de los estudiantes. El curso presenta un espacio donde se pueden agregar actividades y recursos, organizados en bloques o unidades temáticas.



- ***Activación del modo edición***

Para realizar modificaciones dentro del curso, el gestor o docente debe activar el modo edición. Esta opción permite habilitar las herramientas necesarias para agregar contenido, modificar secciones y configurar actividades.



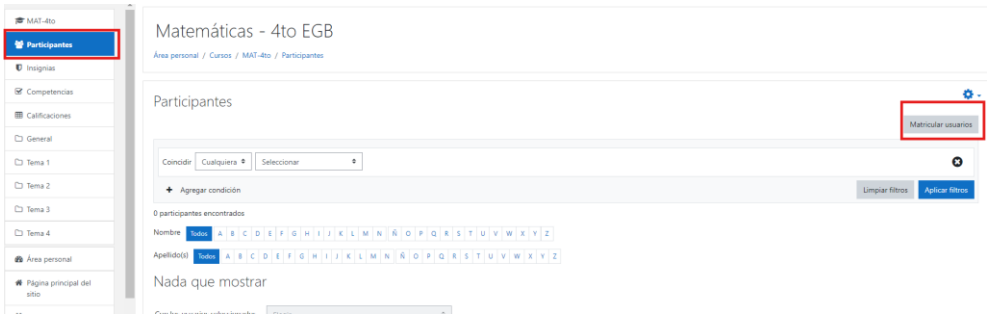
Matriculación de usuarios

La matriculación de usuarios es el proceso mediante el cual se asignan estudiantes y docentes a un curso específico, permitiendo su acceso al aula virtual.

Ruta:

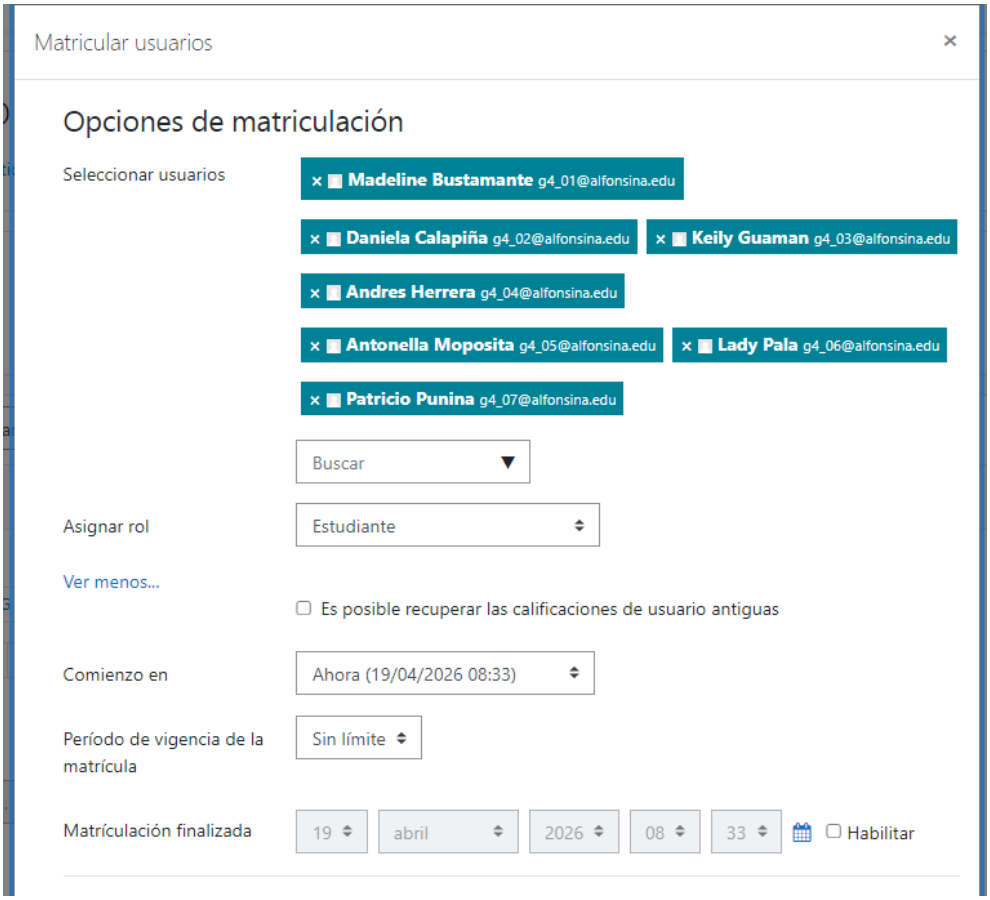
Curso → Participantes → Matricular usuarios

El gestor accede a la sección de participantes para realizar la incorporación de usuarios al curso.



Asignación de estudiantes y docentes

Una vez dentro de la opción de matriculación, el gestor debe seleccionar los usuarios previamente registrados y asignarles un rol dentro del curso. El sistema permite seleccionar el usuario y definir su rol correspondiente.



- ***Roles principales***

Estudiante:

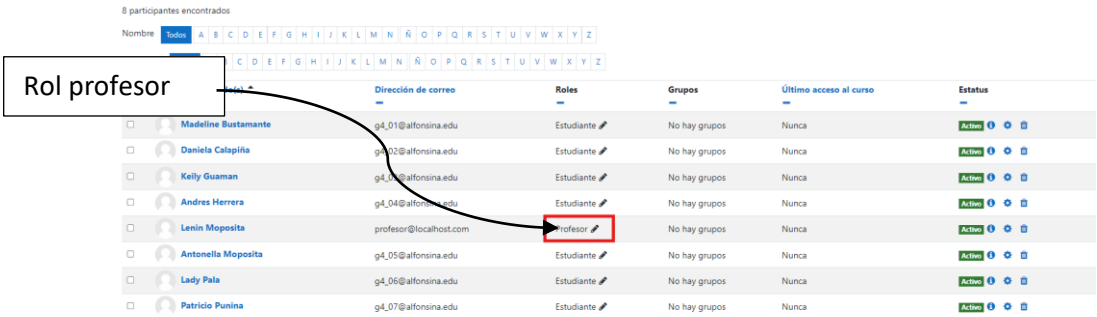
Accede a los contenidos y participa en las actividades.

Profesor (Docente):

Gestiona el curso, crea actividades y evalúa a los estudiantes.

Una vez seleccionados los usuarios y definidos sus roles, se procede a confirmar la matriculación, quedando los participantes registrados dentro del curso.

Los usuarios matriculados se visualizan en la lista de participantes del curso.



El sistema permite al gestor visualizar todos los usuarios inscritos en el curso, así como modificar sus roles o eliminar su acceso si es necesario.

Esta funcionalidad permite mantener un control adecuado sobre los participantes y garantizar que únicamente los usuarios autorizados tengan acceso al curso.

Una vez creado un curso en la plataforma Moodle, el gestor puede realizar modificaciones en su configuración con el fin de adaptar el entorno virtual a las necesidades académicas.

Anexo E. Manual Docente

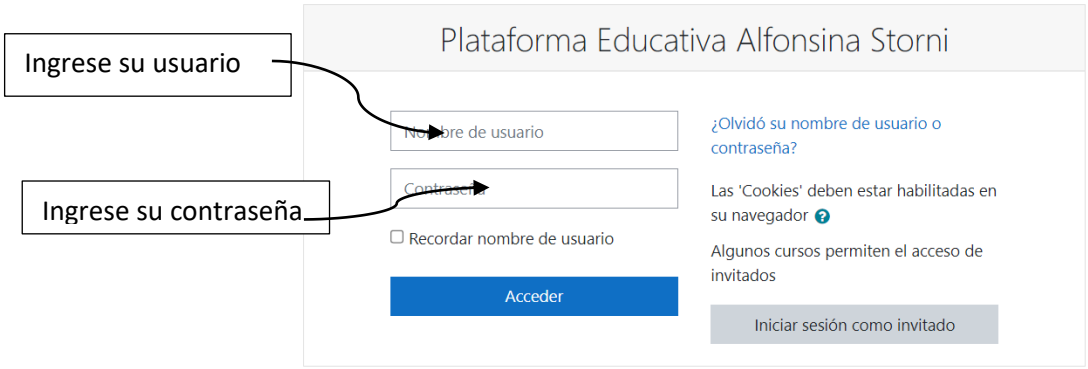
El presente manual tiene como objetivo orientar al docente en el uso de la plataforma Moodle, permitiéndole gestionar cursos, crear contenido educativo, interactuar con los estudiantes y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del entorno virtual.

Este manual está dirigido a los docentes de la institución, abarcando el uso de la plataforma Moodle desde la gestión del curso hasta la creación de actividades y evaluación de los estudiantes.

MANEJO DE LA PLATAFORMA DE DOCENTES

Ingreso a la plataforma

Para acceder a la plataforma Moodle, el gestor debe ingresar a través de un navegador web, utilizando la dirección asignada al sistema, y registrar sus credenciales de acceso.

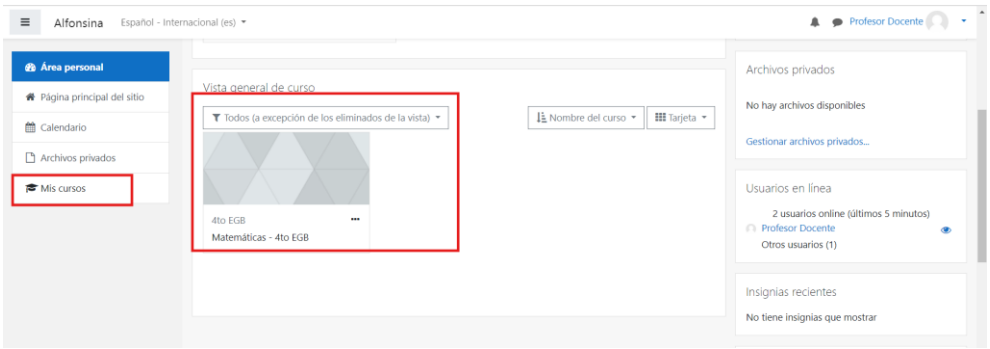


Panel principal para docentes

Una vez autenticado, el docente puede visualizar los cursos asignados y acceder a cada uno de ellos para su gestión. El panel principal permite acceder a los cursos disponibles.

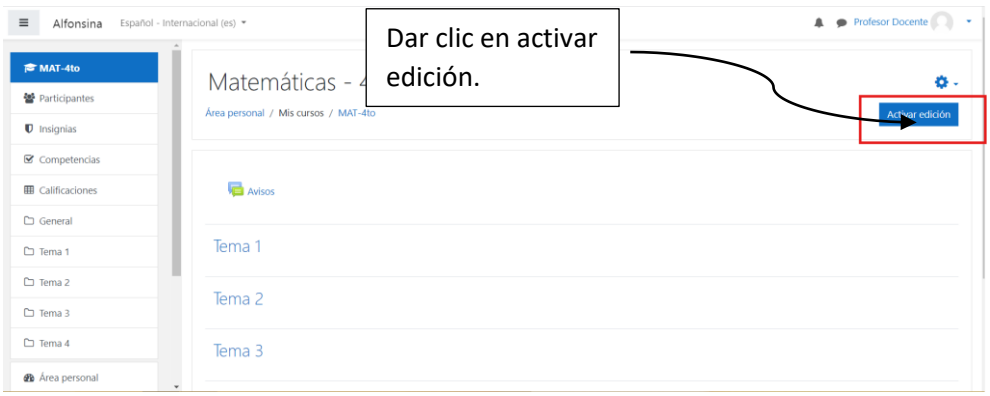
Acceso al curso

El docente debe seleccionar el curso asignado para comenzar la gestión del contenido educativo. Al ingresar al curso se visualiza la estructura general del aula virtual.



Activación del modo edición

Para realizar modificaciones dentro del curso, el docente debe activar el modo edición. Esta opción permite agregar y modificar contenido.



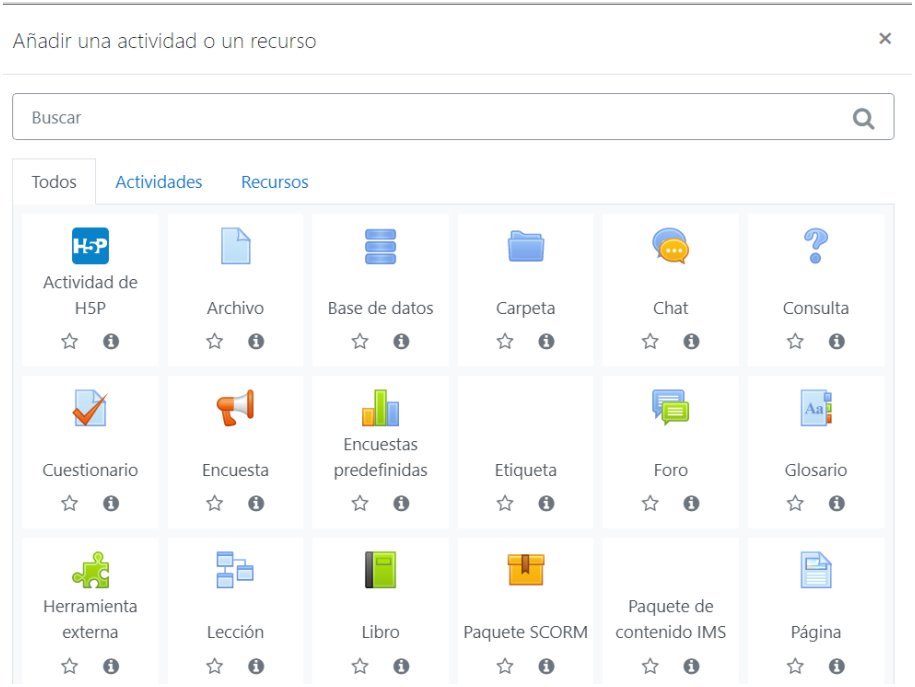
Creación de contenido educativo

El docente puede agregar recursos y actividades dentro del curso para desarrollar el proceso de enseñanza. Al seleccionar la opción “Añadir una actividad o recurso”, se despliega el menú correspondiente.

Edición y gestión de usuarios

Dentro del curso se pueden incorporar diferentes elementos:

- Archivo: Permite subir documentos como PDF, Word o presentaciones.
- Tarea: Permite asignar actividades evaluativas a los estudiantes.
- Foro: Facilita la comunicación e interacción entre los participantes.
- Cuestionario: Permite evaluar conocimientos mediante preguntas estructuradas.



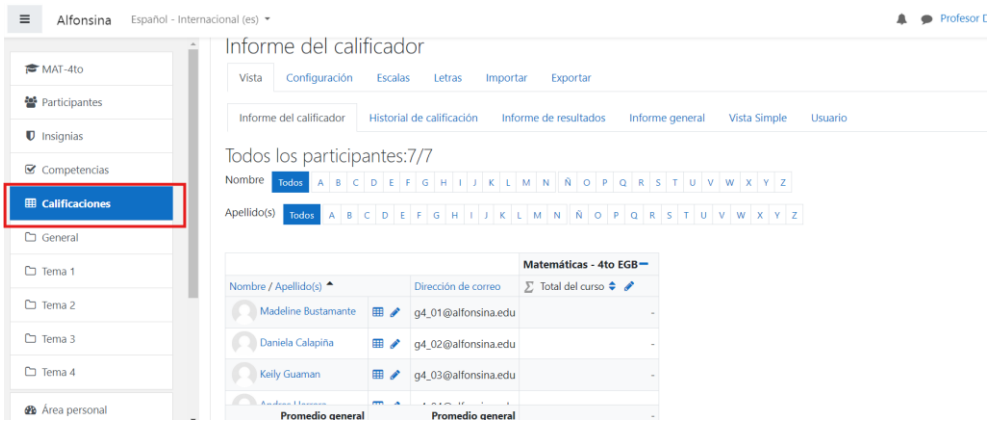
Interacción con estudiantes

El docente puede comunicarse con los estudiantes mediante foros y actividades.

Esto permite fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del entorno virtual.

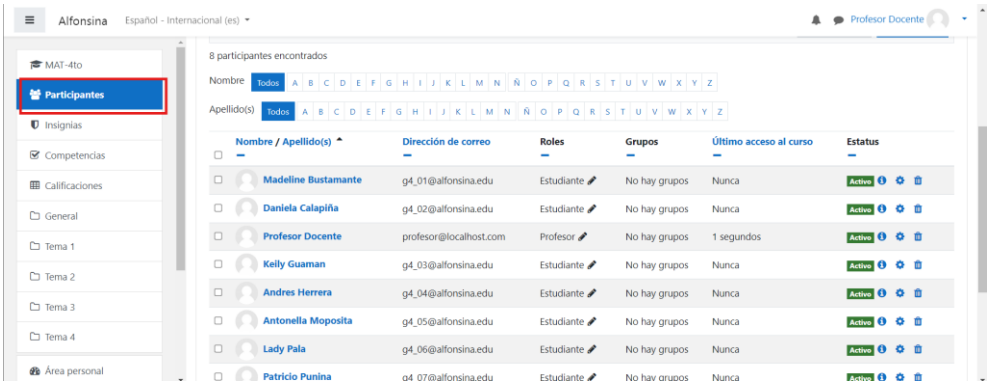
Evaluación de estudiantes

El docente puede evaluar a los estudiantes mediante tareas y cuestionarios, asignando calificaciones dentro de la plataforma. El sistema permite registrar las calificaciones de los estudiantes.



Revisión de participantes

El docente puede visualizar los estudiantes matriculados en el curso. El sistema presenta la lista de participantes.



El uso de la plataforma Moodle por parte del docente permite gestionar de manera eficiente el proceso educativo, facilitando la creación de contenidos, la interacción con los estudiantes y la evaluación del aprendizaje dentro de un entorno virtual.

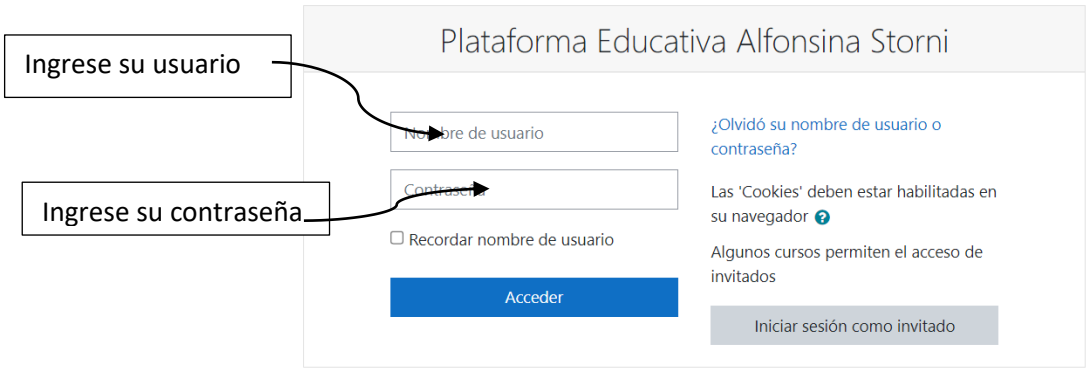
Anexo F. Manual Estudiantes.

El presente manual tiene como objetivo orientar a los estudiantes en el uso de la plataforma Moodle, permitiéndoles acceder a los cursos, revisar contenidos educativos, participar en actividades académicas y desarrollar su proceso de aprendizaje dentro del entorno virtual.

Este manual está dirigido a los estudiantes de la institución educativa, abarcando el acceso a la plataforma, la navegación dentro de los cursos, la interacción con los contenidos y la participación en actividades académicas.

MANEJO DE LA PLATAFORMA PARA ESTUDIANTES

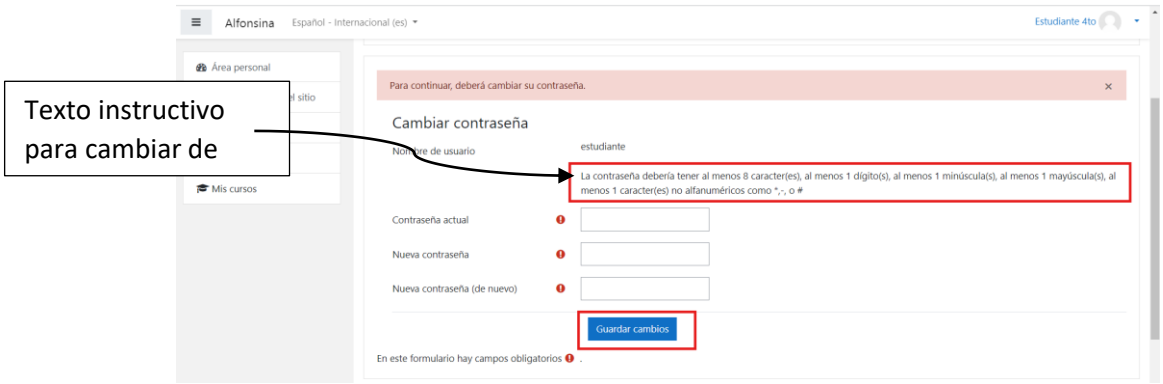
Para acceder a la plataforma Moodle, el estudiante debe ingresar mediante un navegador web utilizando su usuario y contraseña proporcionados por la institución. El sistema solicita las credenciales de acceso.



Cambio de contraseña (seguridad de acceso)

Por motivos de seguridad, la plataforma Moodle puede solicitar al estudiante el cambio de contraseña al momento de ingresar por primera vez al sistema, con el fin de proteger su cuenta y garantizar un acceso seguro al entorno virtual de aprendizaje.

El sistema presenta un formulario donde el estudiante debe ingresar su contraseña actual y definir una nueva contraseña que cumpla con los requisitos establecidos.



Procedimiento para cambiar la contraseña

- Para completar el proceso, el estudiante debe seguir los siguientes pasos:
- Ingresar la contraseña actual proporcionada por la institución.
- Escribir una nueva contraseña segura.
- Confirmar la nueva contraseña.
- Seleccionar la opción **Guardar cambios**.

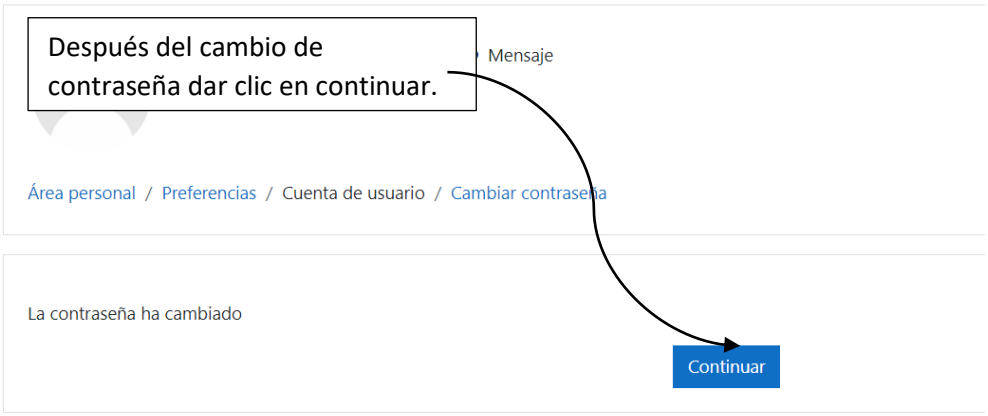
Requisitos de seguridad

- La nueva contraseña debe cumplir con las siguientes condiciones:
- Mínimo 8 caracteres.
- Al menos una letra mayúscula.
- Al menos una letra minúscula.
- Al menos un número.
- Al menos un carácter especial (ejemplo: *, -, #).

Importancia del cambio de contraseña

El cambio de contraseña permite proteger la información personal del estudiante y evitar accesos no autorizados dentro de la plataforma. Esta medida forma parte de las buenas

prácticas de seguridad digital, promoviendo el uso responsable de las tecnologías en el ámbito educativo.

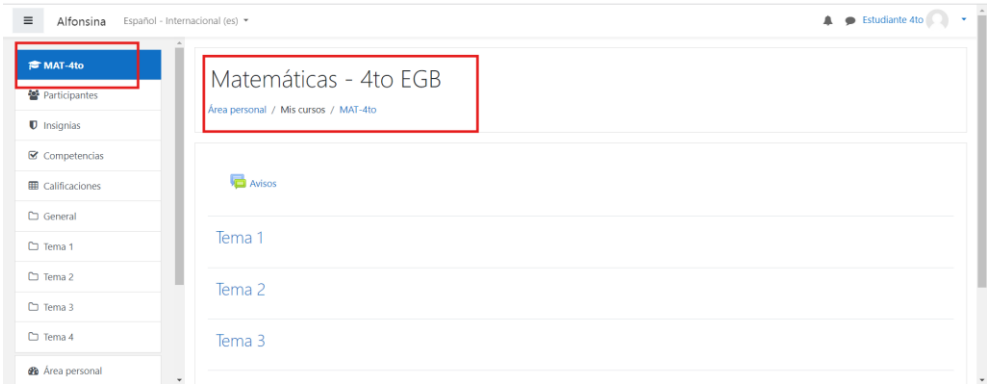


PANEL PRINCIPAL DEL ESTUDIANTE

Una vez autenticado, el estudiante puede visualizar los cursos en los que se encuentra matriculado. El panel principal permite acceder a los cursos disponibles.

Acceso al curso

El estudiante debe seleccionar el curso correspondiente para acceder a los contenidos educativos. Al ingresar al curso se visualizan las secciones y materiales disponibles.



Visualización de contenidos

Dentro del curso, el estudiante puede acceder a los recursos educativos proporcionados por el docente, tales como documentos, presentaciones y materiales multimedia.

Los contenidos se organizan en secciones o temas.

Participación en actividades

El estudiante puede participar en diferentes actividades dentro del curso, las cuales forman parte del proceso de aprendizaje.

- ***Tareas***

Las tareas permiten al estudiante desarrollar actividades asignadas por el docente y enviar sus respuestas dentro de la plataforma.

- ***Foros***

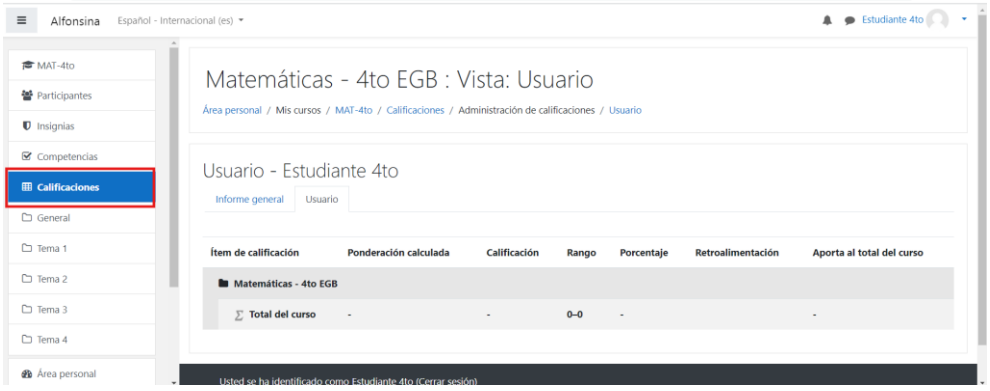
Los foros permiten la interacción entre estudiantes y docentes mediante la publicación de mensajes y comentarios.

- ***Cuestionarios***

Los cuestionarios permiten evaluar los conocimientos adquiridos mediante preguntas estructuradas.

Revisión de calificaciones

El estudiante puede consultar sus calificaciones obtenidas en las actividades realizadas dentro del curso. El sistema presenta un resumen de notas.



Interacción con el docente

El estudiante puede comunicarse con el docente mediante los foros o actividades disponibles dentro del curso.

Esto permite resolver dudas y fortalecer el proceso de aprendizaje.

El uso de la plataforma Moodle permite a los estudiantes acceder a contenidos educativos, participar en actividades académicas y desarrollar su aprendizaje de manera autónoma dentro de un entorno virtual.

Anexo G. Manual Técnico.

El presente manual tiene como objetivo describir el proceso de instalación, configuración y mantenimiento de la plataforma Moodle en un entorno local, permitiendo su implementación como recurso tecnológico educativo de bajo costo dentro de la institución.

Este manual está dirigido al personal técnico encargado de la implementación y administración del servidor Moodle, abarcando desde la instalación del entorno hasta la resolución de problemas comunes y mantenimiento del sistema.

SISTEMA PARA LA INSTALACIÓN

Requisitos del sistema

Hardware mínimo

- Procesador: Dual Core
- Memoria RAM: 2 GB (recomendado 4 GB)
- Espacio en disco: 20 GB libres

Software requerido

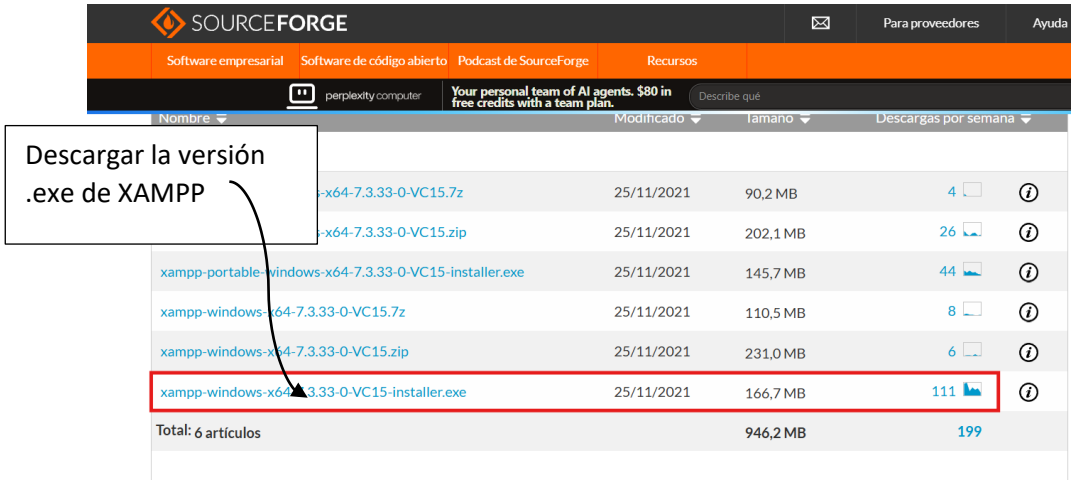
- Sistema operativo: Windows 8.1 o superior
- Navegador web: Google Chrome o Mozilla Firefox
- XAMPP (Apache + MySQL)
- Moodle (versión estable)

Instalación del entorno (XAMPP)

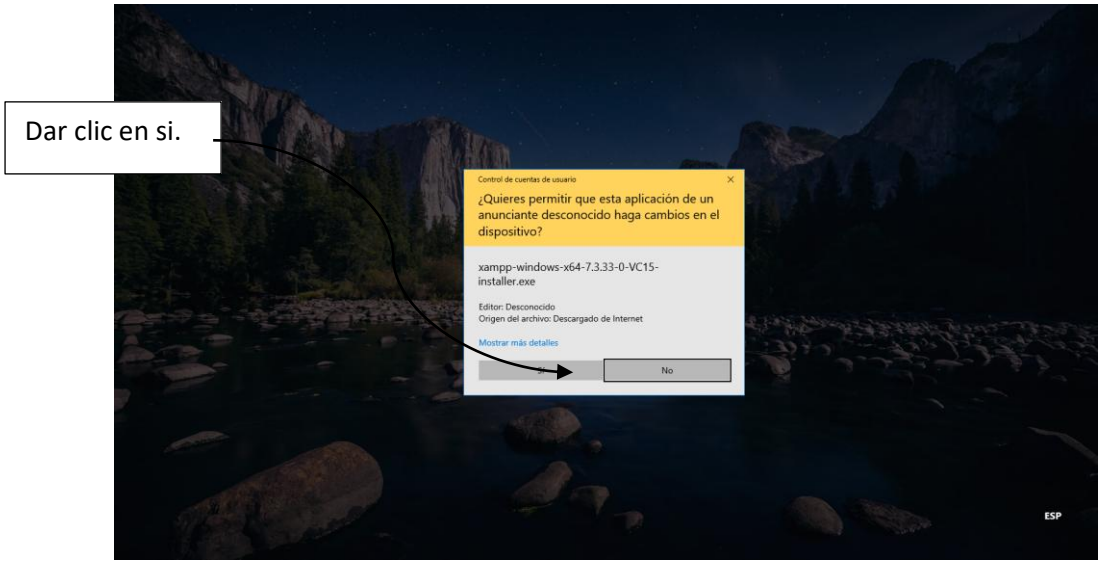
Para el funcionamiento de Moodle, es necesario instalar un servidor local que incluya Apache y MySQL.

Procedimiento

- Descargar XAMPP desde el sitio oficial.

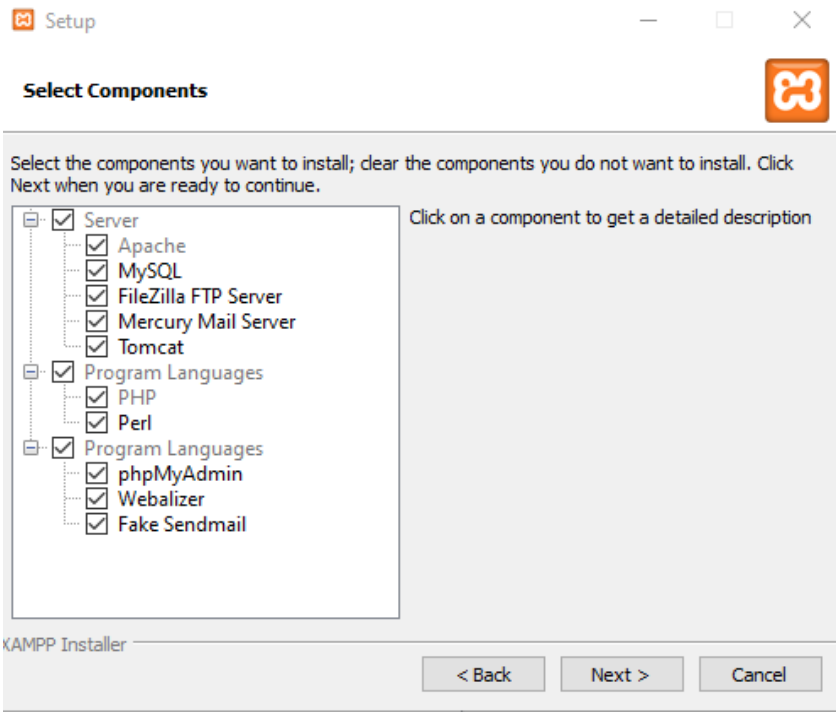


- Ejecutar el instalador.



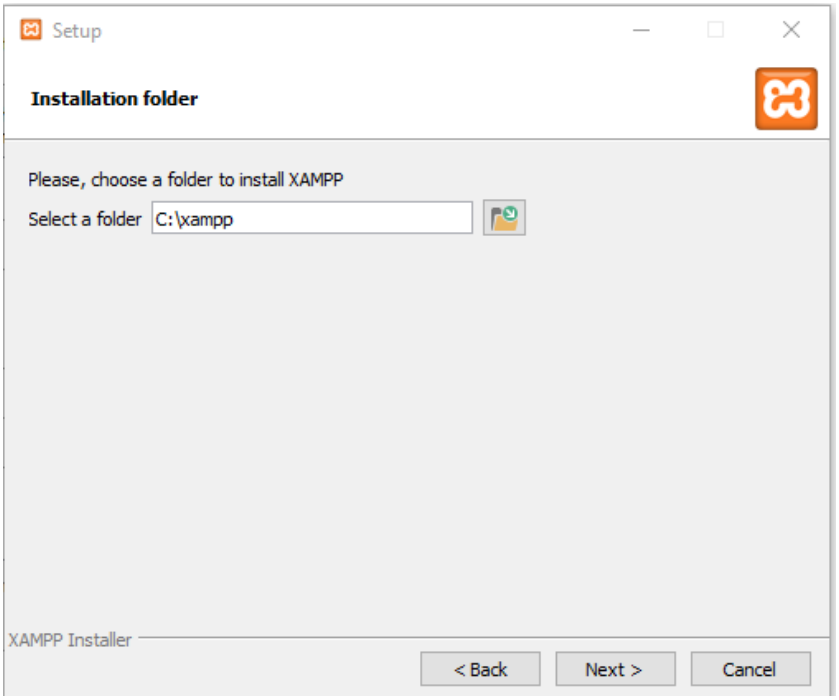
Seleccionar los componentes:

- Apache
- MySQL

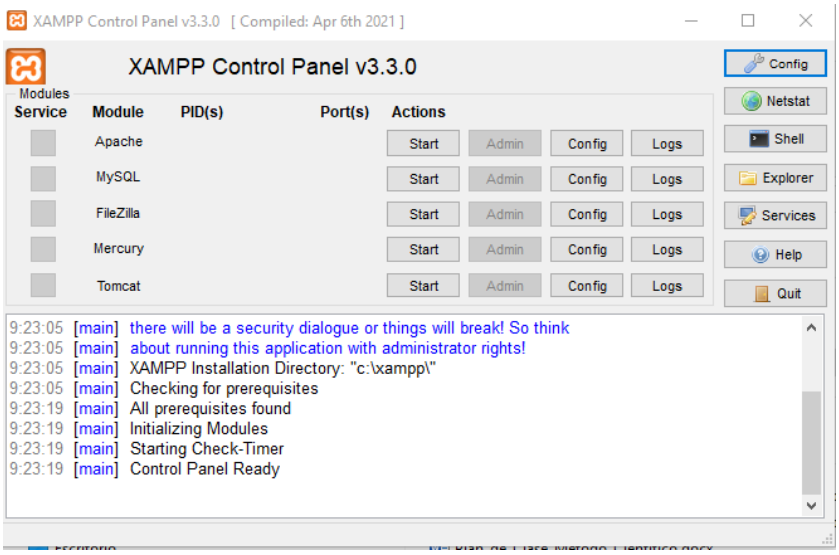


Instalar en la ruta:

- C:\xampp

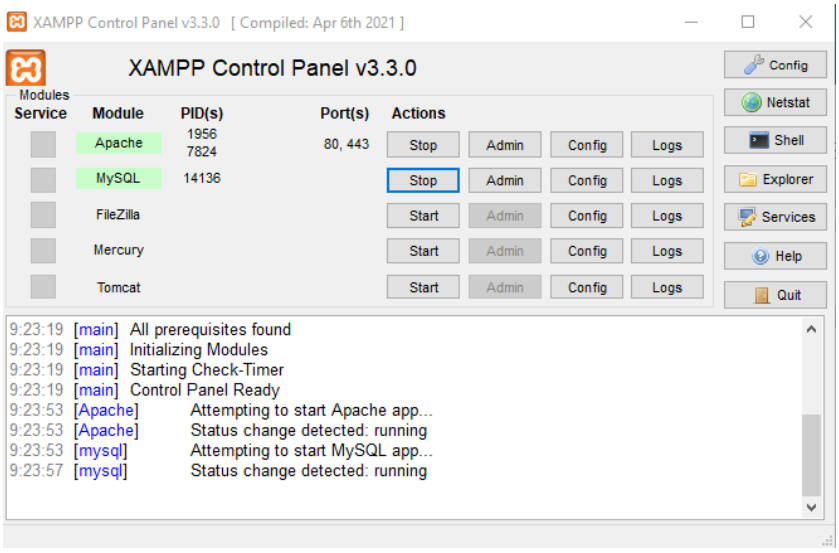


- Abrir el panel de control de XAMPP.



Iniciar los servicios:

- Apache
- MySQL.



Como se muestra en la imagen, los servicios deben encontrarse en estado activo para garantizar el funcionamiento del servidor local

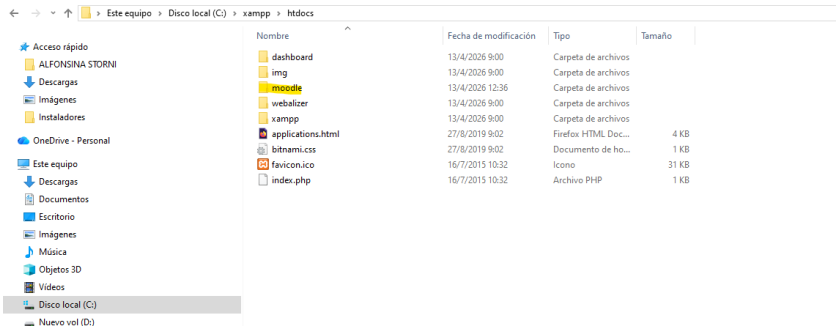
Instalación de MOODLE

Procedimiento

- Descargar Moodle desde el sitio oficial.
- Extraer el archivo comprimido.

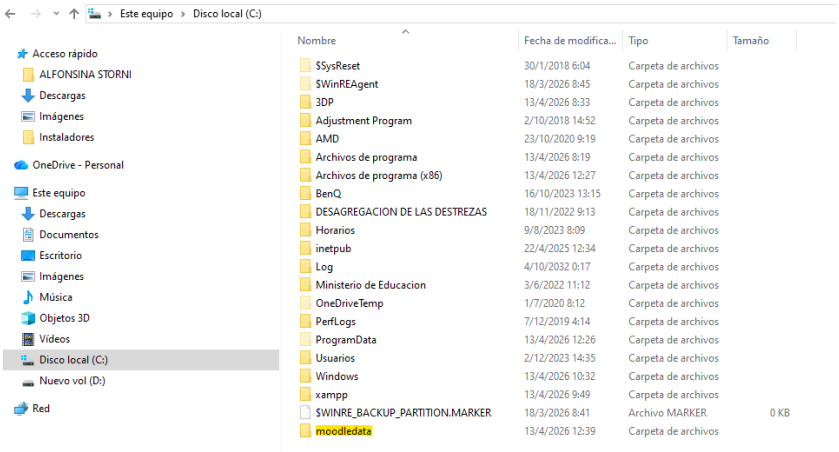
Copiar la carpeta en:

- C:\xampp\htdocs\moodle



Crear la carpeta:

- C:\moodledata.



Creación de la base de datos

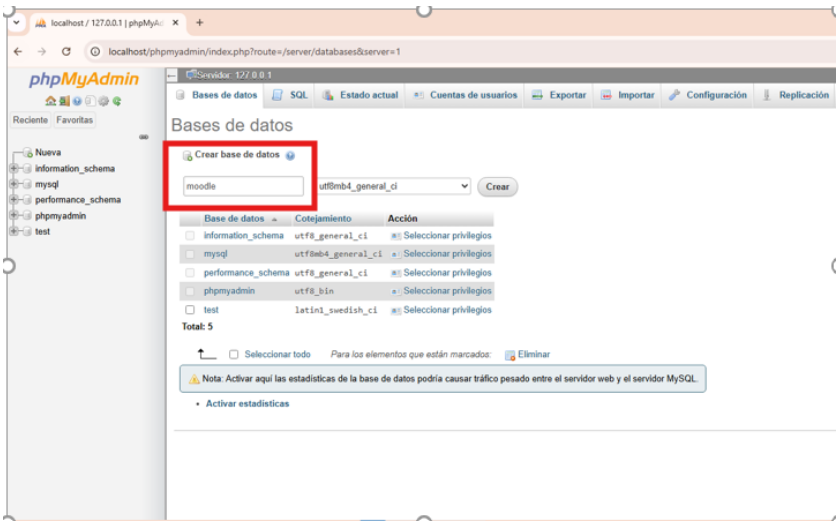
Procedimiento

Acceder a:

- http://localhost/phpmyadmin

Crear una nueva base de datos con el nombre:

- moodle



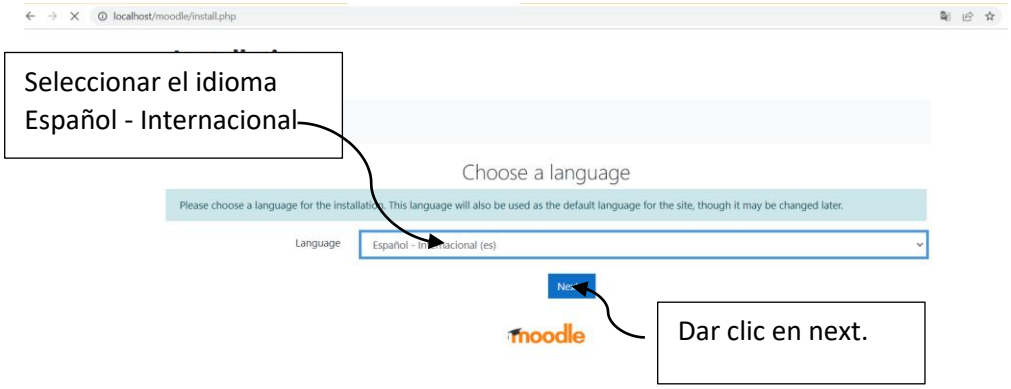
Como se muestra, se crea la base de datos necesaria para el funcionamiento de Moodle.

Instalación web de MOODLE

Procedimiento

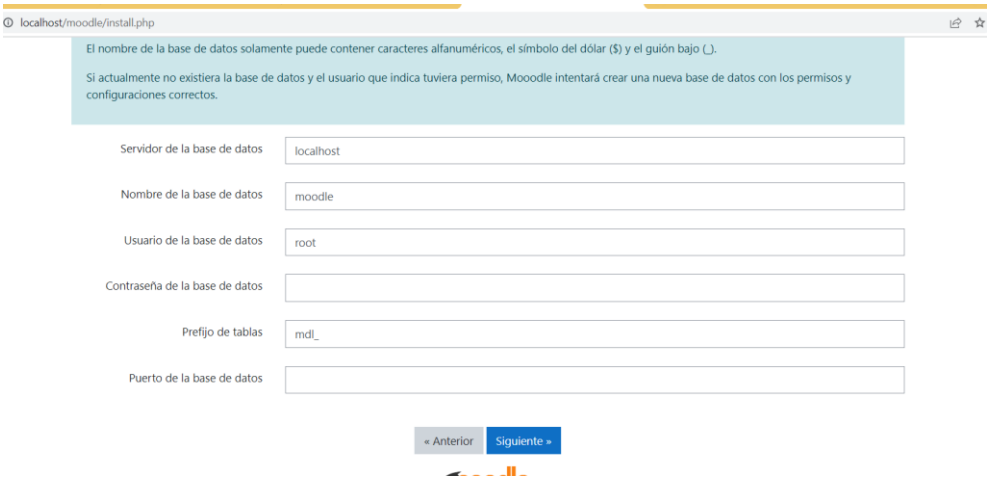
Acceder a:

- http://localhost/moodle
- Seleccionar idioma.

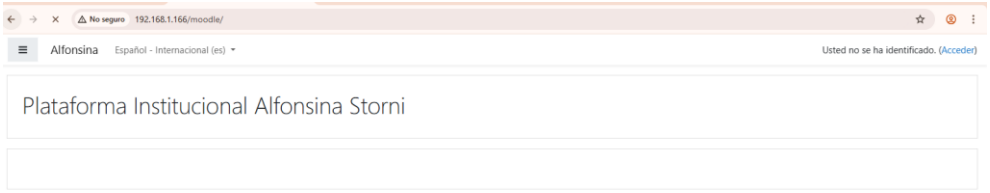


Configurar la base de datos:

- Tipo: MySQL
- Servidor: localhost
- Base de datos: moodle
- Usuario: root
- Contraseña: (vacía)



Completar la instalación.



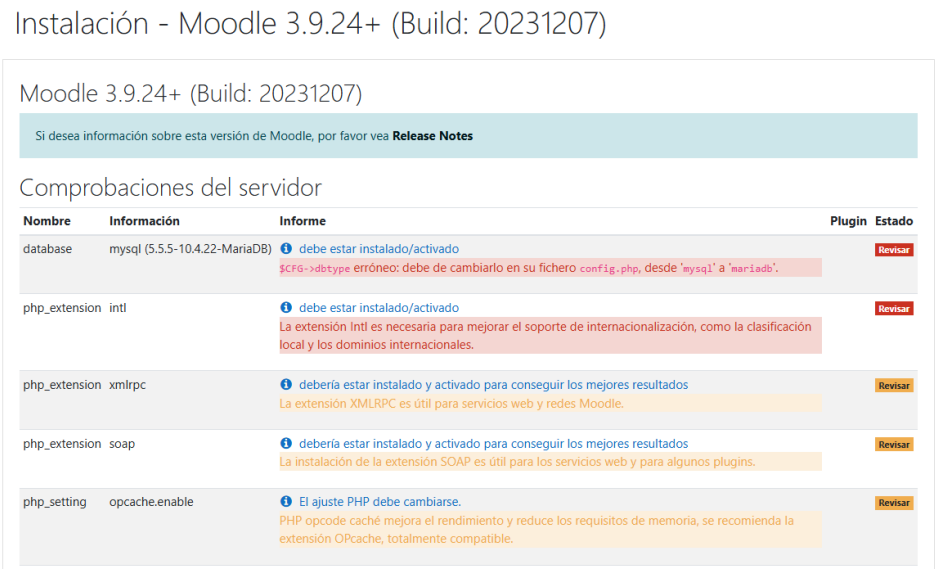
El sistema guía la instalación mediante un asistente web.

Errores comunes y solución

Durante la instalación pueden presentarse errores que deben ser corregidos para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Error de base de datos

Este error se presenta cuando la configuración del archivo config.php es incorrecta.



Activación de intl en PHP

Procedimiento:

Ir a:

- C:\xampp\php\php.ini

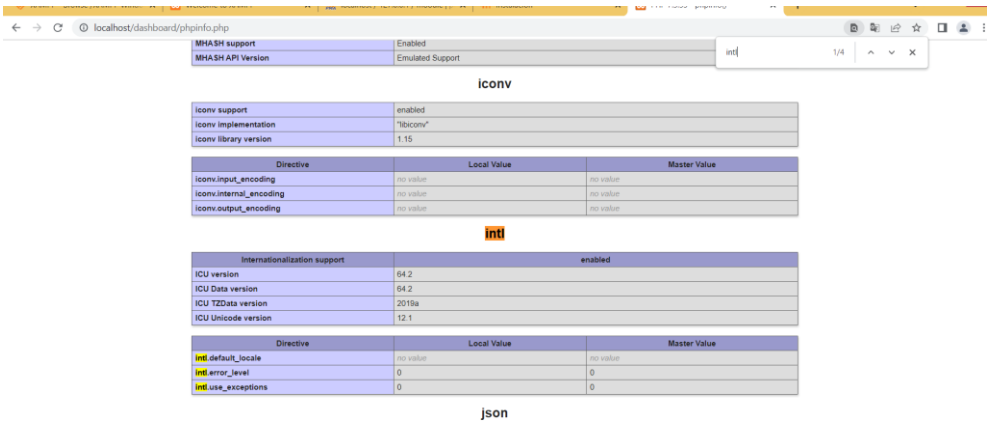
Buscar:

- ;extension=intl

Activar:

- extension=intl

Guardar cambios

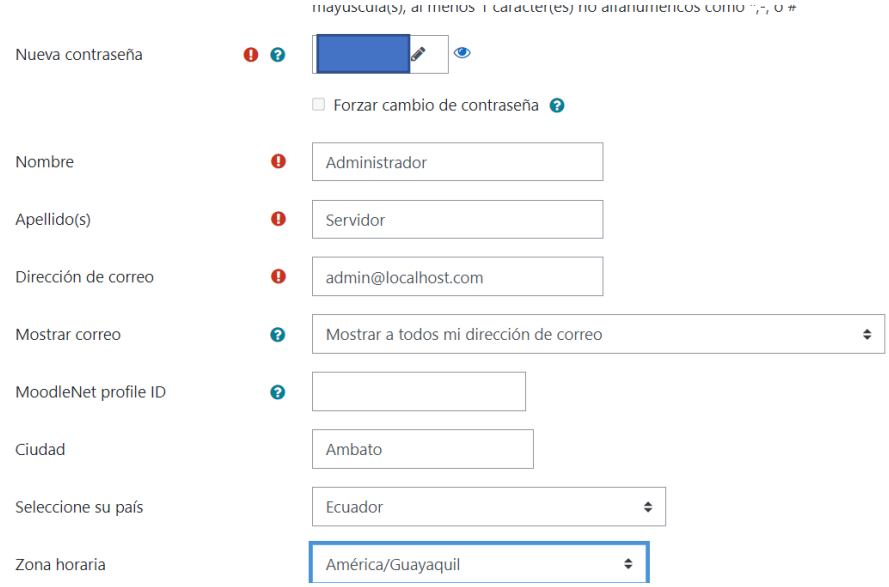


Configuración inicial del sistema

Una vez instalado Moodle, se deben definir los parámetros básicos del sistema.

Datos recomendados

- Usuario administrador: Enviada en instructivo original
- Contraseña: Enviada en instructivo original
- Zona horaria: America/Guayaquil.



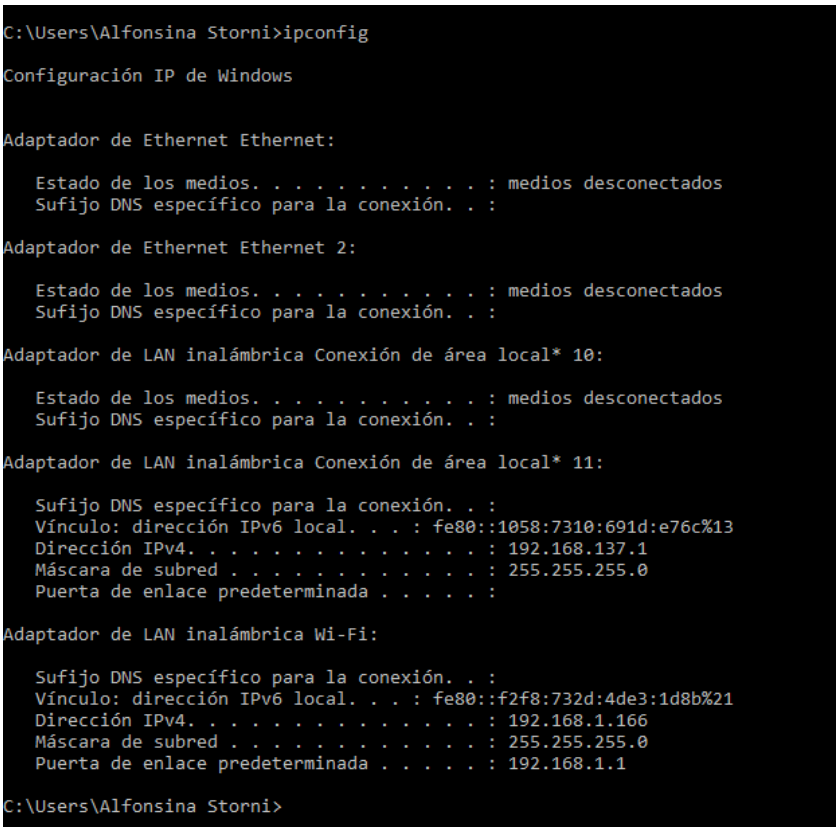
Configuración en red local (LAN)

Para permitir el acceso desde otros dispositivos, es necesario configurar el servidor dentro de una red local.

Obtener dirección IP

Abrir el símbolo del sistema y ejecutar:

Ipconfig



Configurar archivo config.php

Editar el archivo:

- **C:\xampp\htdocs\moodle\config.php**

Cambiar:

- http://localhost/moodle

Por:

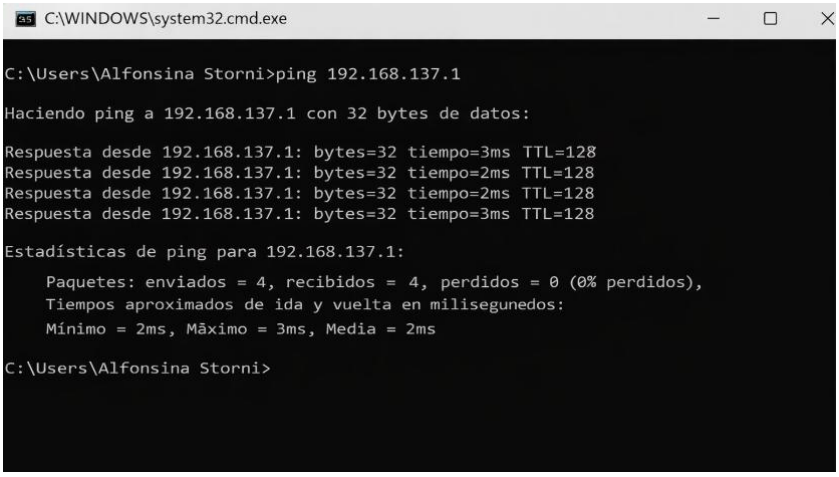
- http://192.168.X.X/moodle

```
$CFG->dbtype    = 'mariadb';
$CFG->dblibrary = 'native';
$CFG->dbhost    = 'localhost';
$CFG->dbname    = 'moodle';
$CFG->dbuser    = 'root';
$CFG->dbpass    = '';
$CFG->prefix    = 'mdl_';
$CFG->dboptions = array (
  'dbpersist' => 0,
  'dbport' => '',
  'dbsocket' => '',
  'dbcollation' => 'utf8mb4_general_ci',
);

$CFG->wwwroot   = 'http://192.168.137.1/moodle';
$CFG->dataroot  = 'C:\\moodledata';
$CFG->admin     = 'admin';

$CFG->directorypermissions = 0777;

require_once(__DIR__ . '/lib/setup.php');

// There is no php closing tag in this file,
```

Configuración de red

Todos los equipos deben cumplir:

- Estar en la misma red
- Tener el mismo rango de IP
- Compartir el mismo gateway



Mantenimiento del sistema

Se recomienda:

- Realizar respaldos de la base de datos
- Verificar servicios Apache y MySQL
- Mantener usuarios actualizados
- Revisar almacenamiento disponible

Resultado final

La implementación permite:

- Acceso desde múltiples dispositivos
- Gestión de usuarios y cursos
- Funcionamiento en red local
- Uso educativo sin necesidad de internet

La implementación de Moodle en un entorno local permite disponer de un sistema educativo accesible, funcional y de bajo costo, contribuyendo al fortalecimiento de la alfabetización digital en contextos con limitaciones tecnológicas.