

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

Tema: **“Sistema analítico aplicado a la gestión académica”**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingeniero en Ciencias de la Computación

AUTOR: Enriquez Chugá Lenin Patricio

TUTORA: Ing. Arcos Ponce Georgina Guadalupe, MSc.

Tulcán, 2026.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el estudiante Enriquez Chugá Lenin Patricio, con el número de cédula 0401829809 ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Sistema analítico aplicado a la gestión académica".

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Ing. Arcos Ponce Georgina Guadalupe, MSc.

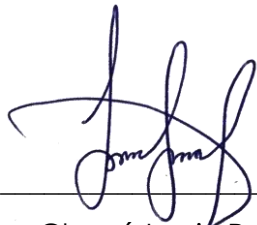
TUTOR

Tulcán, julio de 2026

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Enriquez Chugá Lenin Patricio con cédula de identidad número 0401829809 declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and curves, positioned above a horizontal line.

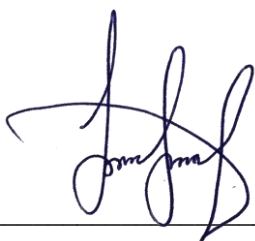
Enriquez Chugá Lenin Patricio

AUTOR

Tulcán, julio de 2026

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo Enriquez Chugá Lenin Patricio declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Sistema analítico aplicado a la gestión académica" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Enriquez Chugá Lenin Patricio

AUTOR

Tulcán, julio de 2026

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial a Dios por darme fortaleza y guiar mis pasos durante todo este proceso académico y personal.

A mis padres, quienes han sido mi mayor apoyo y ejemplo de constancia y sacrificio. Su amor incondicional y sus palabras de aliento han sido fundamentales para alcanzar este logro.

A mi querida hermana, por su compañía, comprensión y motivación en cada etapa de mi vida. Su apoyo ha sido invaluable.

A toda mi familia, por su comprensión, paciencia y ánimo constante a lo largo de esta travesía académica. Cada uno de ustedes ha sido una fuente de inspiración y motivación para seguir adelante.

A mis amigos, quienes han compartido risas, momentos difíciles y triunfos conmigo. Su amistad y apoyo han sido un pilar fundamental en este camino hacia la culminación de mi tesis.

A mi tutora de tesis, la MSc. Arcos Ponce Georgina Guadalupe, por su guía experta, paciencia y dedicación durante el desarrollo de este proyecto. Sus consejos y conocimientos han sido fundamentales para enriquecer este trabajo académico.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, por brindarme la oportunidad de formarme académicamente y por el apoyo recibido durante mi trayectoria universitaria. Su compromiso con la excelencia académica ha sido inspirador.

Sus palabras de aliento, consejos y gestos de apoyo han sido el impulso necesario para superar obstáculos y alcanzar mis metas. Este logro no habría sido posible sin cada uno de ustedes.

Patricio Enriquez

DEDICATORIA

"Mi obra no es mía, es de Dios"

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, quien ha sido mi guía, fortaleza y luz en cada etapa de mi vida. Gracias por brindarme sabiduría, perseverancia y la oportunidad de alcanzar esta importante meta académica.

A mi querida abuela, quien, aunque ya no se encuentre físicamente a mi lado, sigue viviendo en mi corazón a través de sus enseñanzas, su amor y su ejemplo de vida. Este logro también es un homenaje a su memoria y al legado de valores que dejó en mí.

A mis padres, por su amor incondicional, esfuerzo, sacrificio y apoyo constante. Gracias por creer en mí, por impulsarme a seguir adelante y por acompañarme en cada desafío y logro alcanzado durante mi formación.

A mi hermana, por ser mi compañera de vida, mi apoyo y mi motivación. Gracias por tu comprensión, tus palabras de aliento y por compartir conmigo los momentos más importantes de este camino.

A mi familia y amigos, por su cariño, confianza y apoyo durante esta etapa. Gracias por estar presentes en los momentos de alegría y dificultad, brindándome siempre ánimo para continuar.

Finalmente, dedico este trabajo a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a mi crecimiento personal y académico. Este logro es el resultado del esfuerzo, la perseverancia y el apoyo de quienes han sido mi inspiración y mi mayor motivación para alcanzar este sueño.

Con profundo agradecimiento y cariño, dedico esta tesis a todos ustedes.

Patricio Enriquez

ÍNDICE

RESUMEN.....	16
ABSTRACT	17
INTRODUCCIÓN	18
I. EL PROBLEMA.....	20
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	22
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	22
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	24
1.4.1. Objetivo General	24
1.4.2. Objetivos Específicos	24
1.4.3. Preguntas de Investigación	24
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	25
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	25
2.2. MARCO TEÓRICO	28
2.2.1. Gestión Académica	28
2.2.2. Seguimiento del rendimiento Institucional.....	29
2.2.3. Indicadores Académicos.....	30
2.2.3.1. Estudiantes Matriculados.....	31
2.2.3.2. Estudiantes Retirados	31
2.2.3.3. Tasa De Aprobación	32
2.2.3.4. Desempeño Estudiantil	32
2.2.3.5. Supletorio	33
2.2.3.6. Tutorías Académicas	33
2.2.3.7. Tasa De Retención	34
2.2.3.8. Tasa de Titulación.....	34

2.2.4. Sistemas Informáticos	34
2.2.5.2. Sistemas de gestión de base de datos	35
2.2.5.3. Sistemas de redes	36
2.2.6. Sistemas analíticos de datos.....	36
2.2.7. Business Intelligence educativo	37
2.2.8. Recolección de Datos	38
2.2.8.1. Recopilación de datos	38
2.2.8.2. Organización de datos.....	39
2.2.8.3. Análisis de datos.....	39
2.2.8.4. Identificación de áreas de mejora.....	40
2.2.8.5. Protección de datos	40
2.2.9. Tecnologías para el desarrollo de sistemas analíticos.....	40
2.2.9.1. Lenguajes de programación	41
2.2.9.2. Microsoft .NET	41
2.2.9.3. Java.....	42
2.2.9.4. PHP	42
2.2.9.5. Python	42
2.2.10. Bases de Datos.....	45
2.2.10.1. MySQL	45
2.2.10.2. PostgreSQL.....	45
2.2.10.3. Oracle	45
2.2.11. Metodologías de desarrollo de <i>software</i>	49
2.2.12. Metodologías Agiles	49
2.2.13. Metodologías Tradicionales	50
2.2.14. Modelos de desarrollo de <i>Software</i>	50
2.2.14.1. Modelo en cascada.....	50
2.2.14.2. Modelo iterativo e incremental	51
2.2.14.3. Modelo en espiral	51

2.2.14.4. Modelo de prototipado	52
2.2.15. Fases del desarrollo de <i>software</i>	54
2.2.15.1. Análisis	54
2.2.15.2. Diseño.....	54
2.2.15.3. Desarrollo	54
2.2.15.4. Pruebas	54
2.2.15.5. Implementación.....	55
2.2.15.6. Mantenimiento	55
2.2.16. Tecnologías utilizadas en el desarrollo del sistema analítico	55
2.2.16.1. Lenguaje de programación: PHP (Paradigma Procedural)	55
2.2.16.2. Base de datos: MySQL/MariaDB administrada con phpMyAdmin	56
2.2.16.3. Servidor web y entorno de ejecución: Apache en XAMPP	57
2.2.16.5. Autenticación y manejo de sesiones	58
2.2.16.7. <i>Frontend</i> y recursos estáticos	59
2.2.16.8. Entorno de desarrollo: Visual Studio Code	60
2.2.16.9. Análisis de datos: Tableau Public	60
III. METODOLOGÍA	62
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	62
3.1.1. Enfoque	62
3.1.2. Tipo de Investigación.....	63
3.1.2.1. Investigación Descriptiva	63
3.1.2.2. Investigación Teoría Fundamentada	63
3.1.2.3. Investigación – Acción	64
3.2. IDEA A DEFENDER	64
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	64
3.3.1. Variable Independiente:.....	64
3.3.2. Variable Dependiente:.....	64
3.3.3. Operacionalización de Variables.....	66

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	68
3.4.1. Método descriptivo	68
3.4.2. Método analítico	68
3.4.3. Técnicas.....	69
3.4.3.1. Encuesta estructurada	69
3.4.3.2. Entrevista estructurada.....	70
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	70
3.5.1 Población	70
3.5.2. Instrumentos de Investigación	70
3.5.3 Resultados y Análisis de la Encuesta Estructurada.....	71
3.5.4 Análisis de la entrevista	77
4.1.3 Análisis de la entrevista estructurada.	80
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	83
4.1. RESULTADOS	83
4.1.1 Propuesta	83
4.1.2. Estudio de Factibilidad	85
4.1.2.1. Factibilidad Organizacional.....	85
4.1.2.2. Factibilidad Técnica.	86
4.1.2.3. Factibilidad Económica	87
4.1.2.4. Factibilidad Operativa	88
4.1.3. Metodología <i>Scrum</i>	88
4.1.3.1. Fase de Inicio.....	89
4.1.3.2. Fase de Planificación y Configuración	90
4.1.3.3. Fase de desarrollo	99
4.1.3.4. Fase de codificación.....	112
4.2. DISCUSIÓN	132
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	135
5.1. CONCLUSIONES.....	135

5.2. RECOMENDACIONES	136
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	137
VII. ANEXOS.....	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparativa de los Lenguajes de Programación	44
Tabla 2. Comparativa de base de datos	47
Tabla 3. Comparativa de metodologías de desarrollo de <i>softwares</i>	53
Tabla 4. Operacionalización de variable independiente	66
Tabla 5. Operacionalización de variable dependiente	67
Tabla 6. Factibilidad Técnica <i>Software</i>	87
Tabla 7. Factibilidad Técnica <i>Hardware</i>	87
Tabla 8. Factibilidad Económica	87
Tabla 9. Roles e interesados del proyecto	90
Tabla 10. Tipos de Usuario	92
Tabla 11. Funcionalidades y sus características	93
Tabla 12. <i>Scrum Product Backlog</i>	95
Tabla 13. Plan de lanzamiento Ágil <i>Scrum</i>	97
Tabla 14. <i>Sprint 1</i> Módulo de Autenticación y Acceso.....	127
Tabla 15. <i>Sprint 2</i> Módulo Académico	127
Tabla 16. <i>Sprint 3</i> Historial Académico	128
Tabla 17. <i>Sprint 4</i> Centros Complementarios	128
Tabla 18. <i>Sprint 5</i> Vinculación	128
Tabla 19. <i>Sprint 6</i> Prácticas Preprofesionales	129
Tabla 20. <i>Sprint 7</i> Reportería	129
Tabla 21. <i>Sprint 8</i> Configuración	130
Tabla 22. Revisión – <i>Sprint Review</i>	130
Tabla 23. Defectos y Correcciones.....	131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gestión Académica	29
Figura 2. Indicadores de seguimiento académico	31
Figura 3. Sistema Informáticos	35
Figura 4. Recolección de Datos.....	38
Figura 5. Lenguajes de Programación	41
Figura 6. Bases de Datos	45
Figura 7. Metodologías	49
Figura 8. Seguimiento a los estudiantes	71
Figura 9. Herramientas tecnológicas.....	72
Figura 10. Obstáculos en la gestión académica	72
Figura 11. Aspectos en la gestión académica.....	73
Figura 12. Plataforma de visualización académica.....	74
Figura 13. Familiaridad de los sistemas analíticos	74
Figura 14. Acceso y visualización de los datos	75
Figura 15. Información de la planificación académica	76
Figura 16. Características del sistema analítico.....	76
Figura 17. Diseño organizacional de la Carrera De Computación	86
Figura 18. Base de datos computacion_db.....	100
Figura 19. Diagrama de flujo ingreso al sistema	102
Figura 21. Diagrama de flujo de visualización de datos.....	104
Figura 22. Diagrama de flujo para el proceso de agregar datos.....	105
Figura 23. Maquetación de inicio de sesión	106
Figura 24. Maquetación de recuperación de usuario y contraseña	106
Figura 25. Maquetación de <i>home</i>	107
Figura 26. Maquetación del menú de navegación.....	107
Figura 27. Maquetación del perfil	108
Figura 28. Maquetación de configuración de perfil	108
Figura 29. Maquetación de registró de usuarios	108
Figura 30. Maquetación de la edición de campos de usuarios	109
Figura 31. Maquetación de Agregar usuarios	109
Figura 32. Maquetación de búsqueda de registros de vinculación	110
Figura 33. Maquetación de búsqueda por categorías	110

Figura 34. Maquetación de Ingreso de estudiantes y proyectos de vinculación	111
Figura 35. Maquetación de datos estadísticos de vinculación	111
Figura 36. Maquetación de la búsqueda de categorías	112
Figura 37. Maquetación de Ingreso de estudiantes y proyectos	112
Figura 38. Creación de la página de inicio de cesión	114
Figura 39. Validación de usuarios registrados	114
Figura 40. Conexión con la base de datos	115
Figura 41. Creación de la función para recuperar contraseña	115
Figura 42. Página principal y menú de navegación.....	116
Figura 43. Creación del módulo académico	116
Figura 44. Codificación para el registro de estudiantes	117
Figura 45. Formulario para actualizar capos del estudiante	117
Figura 46. Creación del submódulo Notas y materias	118
Figura 47. Creación de formulario para poder importar notas.....	118
Figura 48. Menú del módulo académico	119
Figura 49. Contenido donde se visualiza datos Estadísticos.....	119
Figura 50. Creación del módulo centros de complementación	120
Figura 51. Creación del monitoreo de estudiantes del centro de idiomas	120
Figura 52. Creación de la página de monitoreo de los estudiantes de tics.....	121
Figura 53. Creación del monitoreo de estudiantes del centro de artes	121
Figura 54. Creación del monitoreo de los estudiantes del centro de Educación Física	122
Figura 55. Creación del módulo de practicas.....	122
Figura 56. Creación del monitoreo de prácticas Preprofesionales	123
Figura 57. Creación del módulo de Titulación.....	123
Figura 58. Creación del módulo de seguimiento a graduados.....	124
Figura 59. Creación del módulo a procesos de vinculación	124
Figura 60. Creación del perfil de administrador	125
Figura 61. Página de administración de usuarios y configuraciones	125
Figura 62. Complementos de estilos para las páginas creadas	126
Figura 63. Complemento de imágenes cargadas para visualización	126

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC	142
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas	143
Anexo 3. Manual de usuario del sistema analítico.....	145

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo desarrollar un sistema analítico de datos aplicado a la gestión académica que facilite el seguimiento de los procesos académicos de los estudiantes de la carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. La investigación surge ante la necesidad de contar con herramientas tecnológicas que permitan analizar de manera organizada la información académica, identificar oportunamente dificultades en el rendimiento estudiantil y fortalecer la toma de decisiones dentro del ámbito educativo. Para el desarrollo del estudio se empleó un enfoque metodológico de tipo descriptivo con apoyo del método analítico, utilizando técnicas de recolección de información como encuestas y entrevistas dirigidas a los actores involucrados, lo que permitió diagnosticar las principales limitaciones en el manejo de la información. A partir de los resultados obtenidos se identificaron los principales indicadores académicos necesarios para el seguimiento de los estudiantes, tales como matrícula, rendimiento académico, tasa de aprobación, participación en prácticas preprofesionales y actividades complementarias. Con base en estos elementos se diseñó un prototipo funcional de sistema analítico que integra módulos de gestión académica, visualización de datos y generación de reportes, permitiendo organizar y analizar información relevante sobre el avance académico. El sistema utiliza tecnologías web y herramientas de análisis de datos que facilitan la interpretación de indicadores mediante reportes y paneles informativos. Los resultados evidencian que la implementación de un sistema analítico contribuye a mejorar el seguimiento académico, optimizar la gestión de la información y fortalecer la toma de decisiones institucionales, promoviendo una gestión educativa basada en datos orientada al mejoramiento continuo de la calidad académica.

Palabras Claves: Sistema analítico, gestión académica, seguimiento estudiantil, indicadores académicos, análisis de datos.

ABSTRACT

The objective of this research work is to develop a *Data* analytical system applied to academic management that facilitates the monitoring of the academic processes of students in the Computer Science program at the State Polytechnic University of Carchi. The research arises from the need to have technological tools that allow academic information to be analyzed in an organized manner, timely identify difficulties in student performance, and strengthen decision-making within the educational field. For the development of the study, a descriptive methodological approach was employed, supported by the analytical method, using information-gathering techniques such as surveys and interviews addressed to the actors involved. This made it possible to diagnose the main limitations in information management. Based on the results obtained, the main academic indicators necessary for student monitoring were identified, such as enrollment, academic performance, approval rate, participation in pre-professional internships, and complementary activities. On the basis of these elements, a functional prototype of an analytical system was designed, integrating academic management modules, *Data* visualization, and report generation, allowing the organization and analysis of relevant information on academic progress. The system uses web technologies and *Data* analysis tools that facilitate the interpretation of indicators through reports and informative *dashboards*. The results present that the implementation of an analytical system contributes to improving academic monitoring, optimizing information management, and strengthening institutional decision-making, promoting *Data*-driven educational management aimed at the continuous improvement of academic quality.

Keywords: Analytical system, academic management, student monitoring, academic indicators, *Data* analysis.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las instituciones de educación superior enfrentan el desafío de gestionar grandes volúmenes de información académica generada durante el proceso formativo de los estudiantes. La adecuada organización, análisis e interpretación de estos datos se ha convertido en un elemento fundamental para mejorar la gestión académica, fortalecer el seguimiento del rendimiento estudiantil y apoyar la toma de decisiones dentro de las universidades.

En este contexto, los sistemas analíticos de datos han adquirido gran relevancia, ya que permiten recopilar, procesar y analizar información proveniente de diferentes fuentes académicas para generar indicadores que faciliten la evaluación del progreso estudiantil. A través de estas herramientas es posible identificar de manera temprana dificultades en el desempeño académico, analizar tendencias de aprobación o deserción y diseñar estrategias de intervención que contribuyan a mejorar los procesos educativos.

En la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, particularmente en la carrera de Computación, existe información académica relacionada con matrícula, calificaciones, prácticas preprofesionales, actividades de vinculación y participación en centros complementarios. Sin embargo, esta información se encuentra distribuida en diferentes sistemas o registros, lo que dificulta realizar un análisis integral del progreso académico de los estudiantes y limita la generación de reportes que apoyen la toma de decisiones institucionales.

Ante esta situación, surge la necesidad de desarrollar un sistema analítico que permita integrar, organizar y analizar la información académica de los estudiantes, con el fin de facilitar el seguimiento de su trayectoria educativa. La implementación de este tipo de herramientas tecnológicas no solo contribuye a mejorar la gestión de datos, sino que también fortalece la planificación académica y el monitoreo del cumplimiento de los requisitos formativos establecidos en la carrera.

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación tiene como propósito desarrollar un sistema analítico de datos aplicado a la gestión académica que facilite el seguimiento de los procesos académicos de los estudiantes de la carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Para ello, se identifican

los principales indicadores académicos necesarios para el seguimiento estudiantil, se analizan las herramientas tecnológicas adecuadas para el desarrollo del sistema y se diseña un prototipo funcional que permita generar reportes y visualizaciones de información académica.

El desarrollo de esta propuesta busca contribuir al fortalecimiento de la gestión académica mediante el uso de tecnologías de análisis de datos, promoviendo una cultura institucional basada en la toma de decisiones informadas y en el mejoramiento continuo de los procesos educativos.

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Latinoamérica, la gestión académica enfrenta desafíos complejos debido a la diversidad de normativas y lineamientos que varían entre países e instituciones. Aunque el objetivo principal es garantizar una educación de calidad, equitativa e inclusiva, muchas universidades carecen de herramientas que permitan analizar de manera sistemática el desempeño académico de los estudiantes, identificar problemas de manera oportuna y orientar la toma de decisiones estratégicas. La recopilación de datos suele ser fragmentada y, en algunos casos, los sistemas existentes se enfocan más en la administración de información general que en el seguimiento detallado de los procesos académicos. Esto restringe la acción de las instituciones para ofrecer apoyo individualizado, potenciar la eficacia de la gestión y garantizar que los alumnos cumplan con los requisitos requeridos para su aprendizaje profesional.

Según Quiroga (2021) el control de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante evaluaciones formativas representa una de las principales acciones para recoger la información del alumnado y hacer retroalimentación sobre su propio aprendizaje. Por lo tanto, la sistematización de los registros académicos hace una función primordial, puesto que permite recopilar, ordenar y analizar información muy importante para generar una estimación del rendimiento y, por ende, la toma de decisiones informadas que dialogan con la calidad educativa. En la misma línea, las experiencias que ha tenido la Universidad Tecnológica de Hermosillo ilustran que la construcción de sistemas de control académico interno sirve para mejorar la calidad institucional, como asimismo permite medir de manera adecuada la preparación profesional del alumnado.

En opinión de Quiroga (2021), el seguimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje por medio de evaluaciones formativas es una de las más importantes formas de recoger información de los alumnos y retroalimentar su aprendizaje. En este sentido, la sistematización de los datos académicos cumple un papel fundamental,

puesto que le da la posibilidad de recoger, ordenar y analizar información clave sobre el rendimiento y sirve para tomar decisiones que van dirigidas a la mejora de la calidad educativa. Experiencias como las de la Universidad Tecnológica de Hermosillo demuestran que la implementación de sistemas internos de seguimiento académico incide en la mejora de la calidad institucional y permite medir con más exactitud la preparación profesional de los estudiantes.

En el Ecuador, la situación tiene características similares a las del caso de estudio, la cual posee un marco regulatorio marcado por entidades como la SENESCYT y el Consejo de Educación Superior (CES), quienes se ocupan de la oferta académica, la acreditación de los programas y el seguimiento de los estudiantes, ayudando al mismo tiempo a la mejora continua del sistema de educación superior similar. Pero, en las universidades, muchas de las herramientas y plataformas informadas para la gestión de la información académica no permiten hacer seguimiento de forma individualizada por carrera, lo que complica la identificación temprana de problemas de la aprobación de asignaturas, la culminación de las prácticas preprofesionales, la participación en los proyectos de vinculación y en la culminación de las actividades complementarias de centro. Ello provoca huecos en la información que compromete la gestión académica, el seguimiento individualizado de estudiantes y la consolidación de indicadores seguros de la toma de decisiones institucionales. En investigaciones recientes, Alexandra y Sebastián (2024) destacan la importancia existente en los sistemas tecnológicos del seguimiento académico, ya que permiten la recolección y el procesamiento de datos al instante sobre las calificaciones, la asistencia, el comportamiento y la participación estudiantil, generando información para el cuerpo docente y las autoridades para la toma de decisiones.

En este contexto, o sea, la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), ubicada en la ciudad de Tulcán, maneja información académica de estudiantes que están matriculados o también de aquellos estudiantes que habían sido retirados o que ya están graduados, y desde luego que con varias herramientas que le permiten guardar datos que le permiten consultar datos generales para la universidad, pero estas herramientas están dedicadas para la administración general y no para un análisis específico de cada carrera, lo que impide que se puedan identificar claramente los problemas que los estudiantes presentan en su avance académico, cumplimiento de prácticas preprofesionales, participación en proyectos de

vinculación y en el desarrollo de todas las actividades que se desarrollan en centros complementarios, por lo que esto provoca que en muchos casos la información no sea utilizada, conduciendo a que no se pueda dar seguimiento a los grupos de estudiantes de manera conveniente.

Si la universidad se dotara de un sistema analítico de datos en función de cada carrera, sería posible prever tempranamente las adversidades que atraviesan los estudiantes y donde se podrá propender de una mejor manera el acompañamiento de la formación de los estudiantes. Además, dicho sistema permitiría consolidar reportes claros y confiables que faciliten la toma de decisiones, fortalezcan la calidad educativa y aseguren que los estudiantes cumplan con el perfil de egreso definido por la institución. De esta manera, la gestión académica no solo se basaría en datos generales, sino en un análisis profundo y específico que contribuiría al mejoramiento continuo de los procesos universitarios.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo puede un sistema analítico de datos mejorar la gestión académica y el seguimiento de los procesos estudiantiles en la carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi durante en el periodo PAO2024A?

1.3. JUSTIFICACIÓN

El proceso académico que realiza cada estudiante tiene como finalidad la generación de una educación de calidad, por medio de la cual se consigue adquirir una serie de conocimientos y de habilidades que corresponden a un profesional que puede desempeñarse con calidad en el ámbito laboral. Para Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo (2021), "La educación superior requiere estrategias que garanticen la pertinencia y calidad de los aprendizajes, fomentando la formación de profesionales capacitados y responsables con su entorno".

Este estudio inicia con la propuesta de una herramienta digital innovadora que optimice la supervisión académica de los alumnos al rastrear de cerca sus avances educativos, por lo que resulta esencial reconocer y emplear indicadores clave tales como el desempeño en clases, el avance en materias, la realización de pasantías profesionales, el involucramiento en iniciativas comunitarias y la finalización de programas extracurriculares, ya que todos estos elementos permiten evaluar

integralmente el desarrollo tanto académico como profesional del estudiante. Asimismo, monitorear de forma sistemática los indicadores de rendimiento escolar se convierte en un recurso vital para anticipar decisiones oportunas, pues de este modo se detectan a tiempo posibles desviaciones en el progreso, se ofrecen consejos personalizados y se evitan obstáculos que impidan completar los estudios dentro del plazo previsto (Romero y Ventura, 2020; Sánchez y Ramírez, 2022), en consecuencia, esto impulsa un cambio desde respuestas reactivas hacia acciones preventivas y bien organizadas.

La propuesta investigativa radica en la elección estratégica de métodos junto al diseño de un *software* dedicado al análisis de datos, razón por la cual la etapa inicial del proyecto priorizará un examen minucioso y una interpretación profunda de los requerimientos del sistema, con el fin de precisar al máximo las demandas y aspiraciones de los usuarios. Luego, avanzando en el proceso, se delineará la estructura tecnológica del sistema al detallar las tecnologías, los recursos digitales y los elementos clave requeridos para ponerlo en marcha, y de igual modo se ejecutarán pruebas de funcionalidad e integración, la elaboración de manuales técnicos exhaustivos, un lanzamiento gradual, el monitoreo después del despliegue y ajustes continuos, garantizando de esta forma que el resultado final sea práctico, confiable y alineado con las metas educativas planteadas (Ifenthaler y Yau, 2020).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) emergen como una opción estratégica para desarrollar de manera progresiva un sistema de análisis que consolide los datos académicos individuales de los estudiantes, al mismo tiempo que habilite un monitoreo exhaustivo de su rendimiento académico. Por consiguiente, esta aproximación facilita enormemente la organización y supervisión de dichos datos, pues permite elaborar reportes precisos y confiables, además de sustentar las decisiones que adoptan tanto docentes como directivos con base en la información disponible (Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo, 2021).

Los más favorecidos por los resultados de esta investigación son, sin duda, los alumnos junto a los docentes de la Carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal de Carchi, en particular los estudiantes que obtendrán un monitoreo académico notablemente más detallado y adaptado a sus necesidades específicas, dado que tanto profesores como administradores dispondrán asimismo de

instrumentos eficaces para optimizar la gestión pedagógica y evaluar el cumplimiento de los perfiles requeridos en los exámenes.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema analítico de datos aplicado a la gestión académica que facilite el seguimiento de los estudiantes en sus procesos académicos, para la carrera de computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar los indicadores de seguimiento a los estudiantes en sus procesos académicos que serán aplicados en un sistema analítico para la gestión académica, dirigido a los estudiantes de la carrera de computación.
- Seleccionar herramientas tecnológicas que sean aplicadas para el desarrollo de un sistema analítico en la gestión académica que este orientado al seguimiento de los estudiantes en sus procesos académicos, para la carrera de computación.
- Generar un prototipo de un sistema analítico que permita generar reportes y visualizaciones para el seguimiento académico de los estudiantes de la carrera de Computación.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cuáles indicadores de gestión académica pueden ser aplicados en un sistema analítico de datos para el seguimiento de procesos académicos de los estudiantes de la carrera de computación?
- ¿Qué herramientas tecnológicas se pueden aplicar para desarrollar un sistema analítico en la gestión académica que este enfocado en el seguimiento de procesos académicos de los estudiantes de la carrera de computación?
- ¿Cómo contribuye el diseño de un sistema analítico generado mediante herramientas tecnológicas en el proceso de seguimiento de gestión académica?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El análisis de las bases teóricas y experimentales es necesario para establecer las bases teóricas y la justificación técnica para el desarrollo del sistema propuesto. En este sentido, se recopilaron y examinaron estudios previos sobre tesis de pregrado y posgrado, artículos publicados en revistas científicas indexadas y archivos universitarios para identificar patrones, métodos y resultados agregados en el campo de la supervisión académica a través del análisis de datos. De esta manera, la información de antecedentes seleccionada proporcionará una comprensión más profunda de las variables clave de la investigación y fortalecerá las bases del proyecto.

La evidencia de investigaciones anteriores muestra consistentemente el impacto positivo de los sistemas de seguimiento y las herramientas de análisis del aprendizaje. En particular, diversos trabajos han documentado cómo la implementación de estos sistemas contribuye significativamente a mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes, reducir las tasas de deserción y optimizar los procesos de gestión organizacional en el contexto de la educación superior. Por lo tanto, esta plataforma no solo valida el enfoque aplicado sino que también define las decisiones de diseño y las expectativas de resultados en esta propuesta.

La tesis realizada por Alexandra y Sebastián (2024) en la Universidad Tecnológica de Cotopaxi es un precursor directo e importante de este proyecto. En particular, en el trabajo titulado "Implementación de un sistema de seguimiento del aprendizaje enfocado en el análisis del desempeño de los estudiantes de la unidad educativa Pukayaku", se propuso un sistema de seguimiento continuo del desempeño de los estudiantes mediante el método de Programación Extrema (XP). Gracias a este enfoque, es posible identificar más tempranamente las dificultades de aprendizaje y así desarrollar estrategias específicas para mejorar el rendimiento de los estudiantes. El estudio muestra así la importancia del seguimiento académico oportuno e

individualizado, así como su contribución efectiva al mejoramiento sostenible del proceso educativo.

Un estudio de caso de Vilchis et al. (2021) proporcionan un precedente empírico relevante que vincula directamente el análisis de datos con el éxito en la certificación profesional de tecnología de la información. El artículo titulado "La importancia de la analítica de datos en el seguimiento de estudiantes para la certificación profesional en TI: Un estudio de caso" publicado en la Revista CONAIC analizó el correspondiente módulo de formación en Comunicación Computadora a Máquina para estudiantes de la Licenciatura en Informática Administrativa de la UAEM Centro Universitario Atlacomulco, tomando en cuenta las generaciones del 2016 al 2020. Para ello, los autores utilizaron los métodos de minería de datos de plataforma. LMS Moodle, luego comparar con los resultados obtenidos de la certificación CISCO® CCNA. Por lo tanto, se encontró que los estudiantes desarrollaron exitosamente las competencias necesarias para aprobar estas evaluaciones, lo que lleva a concluir que el análisis de datos es estratégico en el contexto del seguimiento enfocado y continuo del aprendizaje.

Zurita (2020), en la tesis "Sistema web para la gestión académica y administrativa de empresa de capacitación profesional DIENAV" de la Universidad Israel, implementó un *software* utilizando metodología ágil que permite la administración y control de los procesos educativos y administrativos de manera automatizada. El sistema facilita la asignación de usuarios, la gestión de matrículas y cursos, y la emisión de reportes, demostrando cómo un sistema web puede optimizar la gestión académica mediante la digitalización de procesos.

Pacheco y López (2023) desarrollaron en la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM) la tesis titulada "Implementación de un *Dashboard* para el seguimiento académico de los estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información". En el estudio se propone un sistema de seguimiento académico en tiempo real, el cual integra información relacionada con calificaciones, asistencia y avances por asignatura. Los autores indican que el sistema permite apoyar la toma de decisiones de docentes y autoridades académicas, al facilitar la identificación oportuna de dificultades en el rendimiento académico de los estudiantes y contribuir al mejoramiento del seguimiento académico.

En la Universidad Nacional de Asunción (UNA), Guefos de Fuster y Román Del Puerto (2023) realizaron un proyecto piloto en el que se observaron estudiantes de diferentes carreras. Este estudio utiliza estrategias de seguimiento y monitoreo académico para identificar los desafíos que enfrentan los estudiantes y guiar acciones para mejorar las tasas de graduación. Los autores señalan que la sistematización de la información del aprendizaje y el seguimiento continuo mejorarán los resultados del aprendizaje de los estudiantes.

De manera similar, Chango, Cerezo y Romero (2024) desarrollaron un estudio que examina el impacto de las estrategias de seguimiento académico en los estudiantes que toman cursos en un modelo de aprendizaje semipresencial. Los autores señalan que el uso de estrategias de seguimiento individualizadas, como el seguimiento del progreso, la retroalimentación continua y la tutoría individual, mejora los resultados del aprendizaje e identifica tempranamente las dificultades de aprendizaje.

El análisis histórico muestra que la implementación de un sistema de análisis de datos y seguimiento del aprendizaje mejora el rendimiento académico de los estudiantes y la gestión del aprendizaje. Sin embargo, la mayor parte de esta experiencia se desarrolla a nivel general u organizacional sin un análisis de carrera detallado. Esto plantea la necesidad de desarrollar un sistema de análisis de datos profesionales en la Carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal de Carchi (UPEC) para identificar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes en una etapa temprana y apoyar la toma de decisiones para mejorar la calidad de la educación.

Las experiencias analizadas confirman constantemente el potencial transformador de los sistemas de seguimiento del aprendizaje basados en datos para mejorar el rendimiento de los estudiantes y optimizar la administración escolar. De hecho, se ha demostrado que la implementación de estas herramientas contribuye significativamente a mejorar los resultados del aprendizaje, reducir las tasas de deserción y mejorar la toma de decisiones en la educación superior. Sin embargo, la mayoría de las experiencias documentadas son de naturaleza general o institucionalmente amplia sin profundizar en un análisis matizado de una carrera o programa académico específico. Por lo tanto, existe la necesidad de llenar este vacío desarrollando un sistema de análisis de datos adecuado las especificaciones de la Carrera de Computación.

El presente proyecto se centra en desarrollar una solución tecnológica que responda a las características propias de la oferta académica de la UPEC. De esta forma, el sistema propuesto permitirá identificar de manera temprana las dificultades académicas que enfrentan los estudiantes de la Carrera de Computación, generar alertas preventivas basadas en patrones detectados y con esto facilitar una toma de decisiones que este orientada específicamente al mejoramiento continuo de la calidad educativa en el contexto institucional. Así, se busca no solo replicar los beneficios observados en los antecedentes, sino también aportar una contribución localizada y diferenciada que considere las dinámicas particulares de la universidad y sus programas de formación.

2.2. MARCO TEÓRICO

Identificar con precisión las variables de investigación es un paso importante para determinar el marco conceptual y metodológico de este estudio. En particular, los sistemas informáticos y la gestión académica se consideran variables clave que subyacen al análisis propuesto y permiten que la investigación se centre en examinar su relación en la educación superior. Por tal motivo, se ha desarrollado un marco teórico para integrar y sistematizar los conceptos básicos relacionados con estas variables para brindar un marco teórico fuerte y coherente que sustente teóricamente el desarrollo del trabajo de investigación.

2.2.1. Gestión Académica

La gestión académica se entiende como un conjunto de procesos que incluyen la planificación, organización, gestión y evaluación de recursos y actividades educativas. El principal objetivo de estos procesos es mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior. Según Smith (2022), una buena gobernanza administrativa y académica es importante en la educación de posgrado y continua para mantener la calidad de la enseñanza, cumplir con las políticas institucionales y alinearse con los estándares internacionales comportamiento que se evidencia en la figura 1.



Figura 1. Gestión Académica

2.2.2. Seguimiento del rendimiento Institucional

El seguimiento del rendimiento académico consiste en un proceso continuo y sistemático para evaluar el desempeño de los estudiantes.

De esta forma se busca detectar a tiempo posibles dificultades, identificar oportunidades de mejora y aplicar acciones concretas durante toda su formación. Desde este punto de vista, Moreno (2022) explica que el rendimiento académico representa los logros y progresos reales de los estudiantes en su trayectoria educativa, sobre todo a través de los resultados en evaluaciones, actividades, trabajos y otras producciones que muestran su nivel de aprendizaje y su compromiso con el proceso.

El seguimiento del rendimiento institucional se entiende como una evaluación permanente que las instituciones realizan sobre su propio funcionamiento.

Con este proceso se analiza la eficiencia, la efectividad y el cumplimiento de los objetivos y metas que se habían planteado. Este tipo de seguimiento es importante porque ayuda a tomar decisiones más acertadas, permite detectar áreas que necesitan mejoras y verifica si las acciones que se llevan a cabo están alineadas con los resultados obtenidos y con la misión y visión de la institución. De esta manera contribuye directamente a fortalecer la gestión académica en su conjunto.

2.2.3. Indicadores Académicos

Los indicadores académicos son medidas cuantitativas que sirven para analizar el rendimiento y las expectativas de los estudiantes durante su formación. De esta forma permiten entender mejor cómo avanza el proceso académico dentro de la institución. Según Zendesk (2023), estos indicadores entregan datos objetivos que ayudan a comprender el desempeño de los estudiantes y a evaluar con mayor precisión cómo responde la institución ante las necesidades que se detectan.

Los indicadores de seguimiento académico se usan para registrar, medir y evaluar de manera sistemática el rendimiento de los estudiantes. Además sirven para revisar la eficacia de las políticas, estrategias y programas que aplica la institución. Gracias a estos indicadores se cuenta con información concreta que resulta muy útil para docentes, autoridades y quienes gestionan lo académico, porque facilita monitorear el progreso, detectar dificultades a tiempo y seguir de cerca la calidad de la educación. Así se fortalecen las decisiones que se toman en este ámbito.

Indicadores relevantes:

- Estudiantes matriculados
- Estudiantes retirados
- Rendimiento académico
- Tasa de aprobación
- Asistencia
- Tasa de retención
- Tasa de titulación
- Participación en prácticas y vinculación
- Exámenes supletorios
- Tutorías académicas



Figura 2. Indicadores de seguimiento académico

En la Universidad Politécnica Estatal del Carchi se utilizan varios indicadores para hacer seguimiento académico y evaluar cómo funciona la gestión institucional. Entre los más importantes están la matrícula estudiantil y el retiro de estudiantes. Estos indicadores ayudan a ver el comportamiento académico de los alumnos, detectar problemas que afectan la permanencia y entender mejor qué pasa con la continuidad en los procesos de formación comportamiento que se evidencia en la figura 2.

2.2.3.1. Estudiantes Matriculados

La matrícula se entiende como el registro oficial de los estudiantes que se inscriben en una institución educativa para un período académico específico.

Este término viene del latín tardío “matricula”, que significa “lista” (Pérez y Merino, 2020). En el contexto académico, la matrícula muestra el número total de estudiantes admitidos en una carrera o programa durante un ciclo lectivo. Por eso se considera un indicador importante para planificar, organizar y gestionar la institución.

2.2.3.2. Estudiantes Retirados

La falta de permanencia estudiantil se refiere a cuando un estudiante interrumpe de forma definitiva sus estudios en el sistema educativo formal.

En este sentido, Pérez y Gardey (2022) indican que a quienes dejan los estudios se les considera desertores escolares. Esta situación suele estar relacionada con varios

factores, como problemas académicos, dificultades socioeconómicas o cuestiones personales que afectan directamente la continuidad de su trayectoria educativa.

Este indicador mide la cantidad de estudiantes que abandonan un programa o la institución durante un período determinado. Con él se puede ver claramente el nivel de deserción que existe. Analizar esta información es útil porque ayuda a identificar las causas principales del abandono y permite proponer acciones concretas para reducirlo.

2.2.3.3. Tasa De Aprobación

El indicador de promoción académica mide qué porcentaje de estudiantes logra pasar al siguiente nivel al terminar un período académico. Según Mineducación (2024), este indicador representa la proporción de alumnos que aprueban un curso, asignatura o programa en un ciclo determinado, comparado con el total de estudiantes matriculados. Por eso la tasa de aprobación se considera un dato importante para analizar cómo va el proceso de enseñanza-aprendizaje y para entender mejor la trayectoria académica de los estudiantes.

2.2.3.4. Desempeño Estudiantil

El desempeño académico se entiende como el nivel que logran los estudiantes respecto a los objetivos que se plantean en su educación. Este nivel se ve afectado por varios factores que aparecen durante todo su proceso de formación, como los temas familiares, socioeconómicos y escolares. En este sentido, Reyes Carvajal y Rodríguez Figueroa (2024) indican que el entorno familiar influye bastante en el desempeño académico, porque el apoyo, la confianza y el acompañamiento de la familia ayudan a que el estudiante desarrolle habilidades y mantenga actitudes positivas a lo largo de sus estudios.

El desempeño estudiantil funciona como un indicador clave dentro del seguimiento académico. Con él se puede analizar cómo evoluciona cada estudiante de manera individual y también cómo va el grupo en general a nivel de la institución. Este desempeño se nota a través del rendimiento en las notas, el desarrollo de competencias, el crecimiento personal y formativo, y el comportamiento que muestra el estudiante dentro del ambiente educativo.

2.2.3.5. Supletorio

El examen supletorio se entiende como una evaluación individual para estudiantes que, por motivos justificados, no pudieron presentar las pruebas en las fechas del calendario académico. Según Pérez y Gardey (2022), este examen busca medir los aprendizajes de una asignatura o módulo concreto. De esta forma el estudiante puede seguir adelante con su carrera sin que un problema puntual termine afectando por completo su trayectoria educativa.

Los exámenes de recuperación van dirigidos a quienes no alcanzan la nota mínima en el período normal. Estas pruebas dan una oportunidad extra para subir la calificación y demostrar que realmente se aprendió lo necesario para pasar de nivel. Así ayudan a disminuir el rezago académico y a apoyar la permanencia de los estudiantes en el sistema educativo.

2.2.3.6. Tutorías Académicas

La tutoría académica se entiende como una estrategia para acompañar al estudiante durante toda su formación. El objetivo principal es mejorar su rendimiento académico y, al mismo tiempo, ayudar a bajar los índices de abandono escolar. Hay varios estudios que muestran que funciona bien, por ejemplo el que se hizo en la Universidad Técnica de Babahoyo, donde usaron estrategias con herramientas digitales, aula invertida y aprendizaje basado en proyectos. Gracias a eso lograron que los estudiantes mejoraran en sus notas y también se adaptaran mejor emocionalmente (García León et al., 2025). Estos resultados dejan claro que la tutoría no solo ayuda en el aprendizaje, sino que también influye positivamente en el bienestar de los alumnos.

Las tutorías funcionan como un servicio de apoyo educativo que se puede dar de forma individual o en grupo. Depende de lo que necesite cada estudiante. Lo más importante es reforzar la comprensión de los contenidos y dar acompañamiento cuando el alumno lo requiere. Este servicio lo pueden llevar docentes, tutores asignados, estudiantes de cursos superiores o incluso a través de plataformas digitales. De esta manera se adapta fácilmente a las características y necesidades de cada institución o contexto educativo.

2.2.3.7. Tasa De Retención

La tasa de retención se entiende como un indicador principal para ver si la universidad logra mantener a los estudiantes en sus carreras hasta que terminen. Según LinkedIn (2022), este indicador muestra cuántos alumnos siguen matriculados en el mismo programa o en la institución durante un período académico concreto. Normalmente se expresa como porcentaje y sirve mucho para seguir el comportamiento de los estudiantes, además de evaluar si las estrategias que usa la institución realmente ayudan a que los alumnos se queden y a bajar el abandono.

2.2.3.8. Tasa de Titulación

La tasa de titulación se entiende como un indicador que mide cuántos estudiantes terminan su carrera en comparación con los que empezaron en una misma cohorte. Según la UAL (2022), este indicador relaciona el número de alumnos que logran concluir sus estudios con el total de matriculados al inicio del grupo. De esta forma ayuda a entender mejor cómo se comporta el estudiante durante toda su trayectoria universitaria.

La tasa de titulación muestra el porcentaje de estudiantes que terminan satisfactoriamente y logran obtener su título. Por eso se considera una referencia clave para evaluar si la institución está haciendo bien su trabajo de acompañar y apoyar a los alumnos hasta que culminen su formación.

2.2.4. Sistemas Informáticos

Un sistema informático se entiende como un conjunto de partes que trabajan juntas para manejar datos: capturarlos, procesarlos, guardarlos y compartirlos. El objetivo principal es ayudar en la toma de decisiones y en las tareas diarias de una organización. Según un estudio de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (2023), lo más importante es que los componentes físicos, los programas y las personas capacitadas estén bien integrados, porque solo así el sistema funciona de manera eficiente.

En el ámbito educativo, los sistemas informáticos combinan *hardware* y *software* para realizar tareas específicas. Estos incluyen computadoras, redes, servidores, dispositivos para guardar información y aplicaciones. Todo esto facilita procesar datos, enviarlos,

protegerlos y automatizar varios procesos de la institución lo cual se refleja en la figura 3.



Figura 3. Sistema Informáticos

El sistema operativo es el *software* principal de un equipo informático y el primero que se inicia cuando se enciende. Su trabajo principal consiste en administrar los recursos del sistema y coordinar cómo se ejecutan los distintos programas de aplicación, para que todo funcione de forma ordenada y sin problemas. Según Bigelow (2021), el sistema operativo actúa como intermediario entre el *hardware* y las aplicaciones, gestionando las peticiones de servicios mediante las API, y controlando el uso del procesador, la memoria y los dispositivos de entrada y salida.

Los usuarios pueden interactuar con el sistema operativo de dos formas principales: mediante línea de comandos (CLI) o con interfaces gráficas (GUI). Depende del tipo de sistema y de lo que necesite cada persona. Estas interfaces permiten acceder fácilmente a las funciones del sistema, aprovechar mejor los recursos del *hardware* y ejecutar correctamente los procesos y aplicaciones que forman parte del entorno informático.

2.2.5.2. Sistemas de gestión de base de datos

Los sistemas de gestión de bases de datos (SGBD) son herramientas que sirven para guardar, organizar, manejar y recuperar información de forma eficiente y segura.

En general, permiten trabajar con grandes cantidades de datos y facilitan que los usuarios accedan a ellos según lo que necesiten. Según Betania (2022), estos sistemas

actúan como una interfaz entre las personas y las bases de datos, ya que incluyen componentes como gestores de datos, motores de bases de datos y esquemas de almacenamiento que ayudan a administrar bien la información. Algunos de los SGBD más usados son MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL y MongoDB.

Estos sistemas manejan diferentes tipos de datos: texto, números e incluso archivos multimedia. Todos se organizan dentro de estructuras específicas en las bases de datos. Además, los SGBD usan técnicas de normalización para evitar que la información se repita innecesariamente y para mantener la integridad de los datos. Esto es muy importante sobre todo cuando varios usuarios o aplicaciones comparten los mismos recursos, como en servidores virtuales o servicios de *hosting* compartido (Betania, 2022).

2.2.5.3. Sistemas de redes

Los sistemas de redes se entienden como un grupo de dispositivos conectados entre sí, como servidores, computadoras, switches y routers. Su propósito principal es permitir que los equipos se comuniquen y compartan información fácilmente. El avance de estas redes ha sido muy importante para incluir las tecnologías digitales en la educación, porque dan acceso rápido a la información y a diferentes recursos tecnológicos.

En este sentido, Pincay Zavala et al. (2022) indican que contar con sistemas de redes bien implementados ayuda mucho a aumentar la *productividad* y la eficiencia en las organizaciones. Esto se logra porque facilitan el acceso a recursos digitales y permiten crear infraestructuras tecnológicas flexibles, que se adaptan fácilmente a lo que necesita el entorno educativo actual.

2.2.6. Sistemas analíticos de datos

Se entiende por sistema de análisis de datos un conjunto de tecnologías que recopilan, procesan, almacenan, analizan y muestran información de forma organizada. Su principal objetivo es ayudarle a tomar decisiones más informadas. En educación, estos sistemas se utilizan para identificar patrones en el comportamiento de aprendizaje de los estudiantes, predecir rápidamente problemas potenciales y generar datos útiles que ayuden a mejorar los resultados del aprendizaje. Así lo señalan Ifenthaler y Yau (2020) en su estudio.

Características principales:

- Integración de fuentes de datos
- Procesamiento automatizado
- Visualización mediante *dashboards*
- Indicadores en tiempo real
- Generación de reportes
- Alertas y seguimiento individual

2.2.7. Business Intelligence educativo

La analítica educativa se entiende como el uso de técnicas de inteligencia de negocios para examinar los datos relacionados con el aprendizaje y la vida académica. El objetivo principal es mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas. De esta forma se pueden detectar patrones en el rendimiento de los estudiantes, identificar riesgos tempranos de abandono y generar información útil que ayude a tomar decisiones más acertadas para fortalecer la formación.

Incluye:

- ETL (extracción, transformación y carga)
- *Data Warehouse*
- Minería de datos (*Data Mining*)
- Visualización de datos
- KPIs educativos
- Modelos descriptivos y predictivos

2.2.8. Recolección de Datos

La recolección de datos se considera una etapa esencial en cualquier investigación educativa. Permite reunir información desde diferentes fuentes como cuestionarios, registros de la institución o la observación directa. Todo esto sirve para analizar y entender mejor los fenómenos que ocurren en el contexto educativo. En el caso de la atención psicopedagógica en la universidad, Palma Gracia y Cevallos Gracia (2024) explican que la estadística juega un papel muy importante aquí, porque convierte la información cruda en datos que tienen sentido. De esta forma se pueden identificar necesidades reales y tomar decisiones pedagógicas más acertadas.

Durante la pandemia, varios métodos de recolección se adaptaron para seguir funcionando sin problemas. Cisneros-Caicedo et al. (2022b) revisaron el uso de encuestas en línea, entrevistas remotas y análisis de documentos digitales. Estos métodos resultaron muy útiles para mantener la continuidad de las investigaciones incluso en situaciones de emergencia sanitaria lo cual se refleja en la figura 4.



Figura 4. Recolección de Datos

2.2.8.1. Recopilación de datos

La recopilación de datos se entiende como un proceso ordenado para obtener información útil y confiable que sirva de base para una investigación o proyecto. Esta etapa es muy importante en todo el proceso de estudio, porque la calidad y la

exactitud de los datos que se recolectan influyen directamente en si los análisis son válidos y en si los resultados finales son sólidos.

En el seguimiento académico, Morales (2023) explica que sistematizar la información significa recolectar de forma completa todos los datos relacionados con el rendimiento de los estudiantes. Entre estos datos se incluyen las calificaciones, los registros de asistencia, los resultados de las evaluaciones, la retroalimentación que dan los docentes y otros indicadores académicos. Gracias a esto se puede entender mucho mejor la trayectoria completa de cada estudiante.

2.2.8.2. Organización de datos

La organización de datos se entiende como el proceso de juntar y ordenar toda la información que se ha recolectado de diferentes fuentes. De esta forma se logra que todo quede coherente y listo para analizarlo después. Según Vanner (2023), esta integración ayuda a unir sistemas que son distintos entre sí y prepara los datos para que se puedan procesar e interpretar correctamente. Así las decisiones que se toman quedan basadas en evidencia real.

Después de recolectar los datos, es importante estructurarlos bien usando sistemas de registro o bases de datos. Estos sistemas aseguran que la información esté disponible cuando se necesita, que no se pierda ni se altere y que se pueda acceder fácilmente. Estos aspectos son fundamentales para poder avanzar a las etapas siguientes del análisis sin problemas.

2.2.8.3. Análisis de datos

El análisis de datos se entiende como un proceso que incluye revisar, limpiar, transformar y modelar conjuntos de información. Su objetivo principal es obtener datos útiles que realmente ayuden a tomar decisiones más acertadas (DataCamp, 2024). Gracias a este proceso, la información que se ha recopilado se convierte en conocimiento que tiene sentido y se puede aplicar de forma práctica.

Dentro de la sistematización de la información, el análisis de datos sirve para detectar patrones, tendencias y posibles mejoras. Para lograrlo se usan técnicas estadísticas y herramientas informáticas especializadas que hacen más fácil interpretar los resultados y sacar conclusiones claras.

2.2.8.4. Identificación de áreas de mejora

Un área de mejora se entiende como cualquier parte de los procesos o de la estructura de una organización que tiene limitaciones o que se puede optimizar. Reconocer estas áreas es muy importante porque ayuda a dirigir acciones concretas para aumentar la eficacia y la eficiencia de la institución.

En el contexto educativo ecuatoriano, Constante et al. (2024) destacan que en varios centros educativos del país es necesario fortalecer elementos como el liderazgo transformador, la evaluación continua y la creación de una cultura más colaborativa. Estos aspectos se ven como fundamentales para impulsar mejoras reales en las instituciones. Por su parte, Guerrero Hernández (2024) explica que la mejora continua en las universidades o colegios debe empezar con un diagnóstico que involucre a todos los participantes, seguido de una planificación clara de las acciones y de una evaluación constante de los resultados que se van obteniendo.

2.2.8.5. Protección de datos

La protección de datos se entiende como el conjunto de medidas, procedimientos y herramientas que sirven para cuidar la información de la institución contra riesgos internos o externos. Según SYDLE (2024), esto incluye todo lo necesario para resguardar los datos de forma segura. En el ámbito educativo es muy importante que la recopilación y el uso de la información se haga respetando los principios éticos y las leyes que están vigentes. De esta forma se protege la privacidad de toda la comunidad educativa (estudiantes, docentes y personal) y se aplica el consentimiento informado cuando sea necesario.

2.2.9. Tecnologías para el desarrollo de sistemas analíticos

Las tecnologías para desarrollar sistemas analíticos son un conjunto de herramientas informáticas que permiten diseñar, implementar y hacer funcionar aplicaciones dedicadas al análisis de datos. Gracias a estas herramientas se puede convertir la información cruda en conocimiento práctico y útil. De esta forma se facilita mucho más la interpretación de los datos y el apoyo a la toma de decisiones en diferentes contextos, como el educativo o institucional.

2.2.9.1. Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación se entiende como un sistema formal de instrucciones que permite a las personas comunicarse con las computadoras mediante algoritmos claros y ordenados. Estos algoritmos siguen una gramática específica que las máquinas pueden entender y ejecutar sin problemas. De acuerdo con Rodríguez y Leyton (2022), esta estructura es lo que hace posible que el usuario dé órdenes precisas al sistema computacional.

Los lenguajes de programación funcionan como conjuntos de instrucciones que conectan al ser humano con la computadora lo cual se refleja en la figura 5. Según Martínez (2022), su principal utilidad está en transformar los requerimientos o necesidades funcionales en acciones reales que el equipo puede realizar de forma automática y eficiente.



Figura 5. Lenguajes de Programación

2.2.9.2. Microsoft .NET

.NET es una plataforma creada por Microsoft que reúne lenguajes de programación, bibliotecas y herramientas para desarrollar y ejecutar todo tipo de aplicaciones. Permite crear programas de escritorio, sitios web, aplicaciones móviles y soluciones en la nube. Por eso se considera un entorno completo y versátil para el desarrollo de *software*.

Con el tiempo, .NET ha evolucionado mucho: pasó del .NET *Framework* original a .NET Core y luego a .NET 5 y versiones posteriores. Estas actualizaciones trajeron ventajas importantes, como la posibilidad de ejecutar aplicaciones en diferentes sistemas operativos (Windows, Linux, macOS), mayor seguridad y mejor rendimiento. Estas

características responden bien a las necesidades actuales en educación y empresas, porque facilitan que los sistemas se conecten entre sí y que las aplicaciones crezcan sin problemas (Sánchez, 2021).

2.2.9.3. Java

Java es uno de los lenguajes de programación más usados en todo el mundo, sobre todo por su capacidad de funcionar en diferentes sistemas operativos. Según Martínez (2022), esto significa que un programa hecho en Java puede correr en Windows, macOS, Linux u otros sistemas sin tener que cambiar ni una línea del código fuente. Esta ventaja hace que sea muy práctico para desarrolladores y empresas.

La independencia de plataforma se logra gracias a la Máquina Virtual de Java (JVM). La JVM funciona como una capa intermedia que traduce el código de Java al lenguaje que entiende el *hardware* del equipo. De esta forma, el mismo programa se ejecuta correctamente en cualquier máquina que tenga instalada la JVM. Este modelo de portabilidad, creado por James Gosling y su equipo, ayudó mucho a que Java se popularizara tanto en el mundo laboral como en la educación y la investigación tecnológica.

2.2.9.4. PHP

PHP es un lenguaje de programación de código abierto que se usa principalmente para crear aplicaciones web. Según Rangel (2021), una de sus mayores ventajas es que se integra fácilmente con HTML. Esto hace más sencillo generar páginas web dinámicas e interactivas de forma rápida y práctica.

Al ser de libre distribución, PHP no genera costos por licencias. Esto permite desarrollar soluciones web sin tener que pagar por el uso del lenguaje. Además, se conecta de manera sencilla con bases de datos, lo que facilita manejar y actualizar la información en tiempo real dentro de sitios web.

2.2.9.5. Python

Python es un lenguaje de programación que destaca por tener una sintaxis clara y muy fácil de leer. Además funciona en casi cualquier sistema operativo y soporta varios estilos de programación (como orientado a objetos, funcional o procedural). Por estas razones se ha vuelto muy popular tanto en la universidad como en el mundo

laboral, porque permite crear aplicaciones de forma rápida, accesible y sin complicaciones innecesarias.

Según Martínez y López (2021), Python es de código abierto y se usa mucho en diferentes niveles educativos. Es especialmente útil para enseñar pensamiento algorítmico y para desarrollar aplicaciones prácticas. Gracias a esto se ha extendido a muchas áreas del conocimiento, desde ciencias hasta ingeniería y educación. Para esto se presenta un comparativo de los lenguajes de programación que me muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Comparativa de los Lenguajes de Programación

Lenguajes	Características	Ventajas	Desventajas	Uso técnico
Microsoft .NET	- Crea impresionantes aplicaciones de escritorio para Windows y macOS. - El desarrollo con .NET es ágil y rápido. - Compatibilidad con lenguajes: C# · Visual Basic. - Crea aplicaciones con experiencia de usuario increíble.	- Soporta varios lenguajes de programación, como C#, VB.NET, y F#. - Amplia gama de funcionalidades para facilitar el desarrollo, la depuración y el despliegue. - Proporciona una enorme colección de bibliotecas.	- Problema de versionado asociado con varias librerías. - Pobre soporte para programación orientada a objetos - Pobre soporte para programación orientada a objetos	- Adecuada para desarrollar aplicaciones web dinámicas, sitios web y servicios web. Crea aplicaciones web ricas y dinámicas que pueden escalar para manejar millones de usuarios.
Java	- Lenguaje de desarrollo de <i>software</i> - Incremento de eficacia en la implementación - Automatización de tareas	- Capacidad para moverse fácilmente de un sistema operativo a otro. - Capacidad para moverse fácilmente de un sistema operativo a otro. - lenguaje de programación puramente orientado a objetos.	- Algunas implementaciones y librerías pueden tener código rebuscado. - Algunas herramientas tienen un costo adicional. - Requiere un intérprete.	- Adecuada en el desarrollo de aplicaciones web dinámicas y escalables utilizando tecnologías como Servlets, JSP, JSF y <i>frameworks</i> de desarrollo web como Spring MVC, Struts y Play Framework.
PHP	- Lenguaje de código abierto. - Permite crear sitios o páginas web dinámicos - PHP embebido a través de html - Código se ejecuta en un servidor	- Sintaxis sencilla y fácil de aprender - <i>Software</i> de código abierto, PHP es gratuito para descargar y usar. - Compatibilidad con sistemas de gestión de bases de datos.	- El código fuente no se puede ocultar con facilidad. - El código fuente no se puede ocultar con facilidad. - Se necesitan conocimientos profundos.	- Adecuada para el desarrollo de sitios web dinámicos, aplicaciones web. interacción con base de datos, desarrollo de Apis y servicios web y también manipulación de archivos.
Python	- Lenguaje de código abierto - Multiplataforma - Maneja grandes volúmenes de datos - Lenguaje práctico	- Filosofía de que el código debe ser fácil de leer y escribir. - Permite a los desarrolladores hacer más con menos código. - Lenguaje de programación versátil.	- Generalmente lo hace más lento en términos de velocidad de ejecución. - Uso de memoria elevado debido a su flexibilidad. - Acceso a datos es más débil.	- Adecuada para el desarrollo de aplicaciones web, aplicaciones de escritorio, aplicaciones móviles, aplicaciones de IoT, aplicaciones de ciencias de datos y análisis, Inteligencias artificiales y juegos.

2.2.10. Bases de Datos

Según EKCIT (2023) afirma que, Una base de datos es una herramienta que recopila datos, los organiza y los relaciona para que se pueda hacer una rápida búsqueda y recuperar con ayuda de un ordenador, como se muestra en la figura 6.



Figura 6. Bases de Datos

2.2.10.1. MySQL

Según Londoño (2023) afirma que, MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacionales. Es un *software* de código abierto desarrollado por Oracle. Se considera como la base de datos de código abierto más utilizada en el mundo.

2.2.10.2. PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto, reconocido por su robustez, seguridad y conformidad con el estándar SQL. A diferencia de otros sistemas, PostgreSQL permite también el manejo de consultas no relacionales mediante estructuras de datos como JSON y JSONB, lo que lo convierte en una base de datos híbrida que integra capacidades SQL y NoSQL (Gutiérrez y Martínez, 2021).

2.2.10.3. Oracle

Según IONOS (2022) afirma que, Oracle Database es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS, por sus siglas en inglés) de Oracle, el fabricante estadounidense de *software* y *hardware*. Como *software* de bases de datos, Oracle

Database optimiza la gestión y seguridad de los conjuntos de datos creando esquemas estructurados a los que solo pueden acceder administradores autorizados.

Tabla 2. Comparativa de base de datos

Base de datos	Características	Ventajas	Desventajas	Precios	Información técnica
MySQL	- Funcionamiento en un modelo cliente y servidor. - MySQL ofrece plena compatibilidad. - Compatibilidad para poder configurar vistas personalizadas - Su código fuente está disponible para que cualquiera lo vea y lo modifique	- <i>Software</i> de código abierto. - Se adapta a las necesidades de diferentes aplicaciones. - Funciona en diversas plataformas, incluidos sistemas Windows, Linux y macOS. - Proporciona opciones de autenticación y cifrado de datos.	- No puede manejar cargas extremadamente grandes en un solo servidor. - Requerir recursos adicionales en términos de <i>hardware</i>. - Puede requerir ajustes y optimizaciones adicionales. - Puede ser vulnerable a ciertas amenazas de seguridad.	- Los precios de MySQL Enterprise Edition varían según el nivel de suscripción y el tipo de soporte requerido. Este incluye características adicionales, soporte técnico y herramientas de gestión avanzadas.	- Requerimientos de sistema: Sistema operativo Windows, macOS y Linux, procesador de 1 GHz o superior, 2 GB de memoria RAM dedicada para MySQL, 1 GB de espacio de almacenamiento.
PostgreSQL	- Permite a múltiples clientes conectarse y realizar operaciones. - Garantiza la integridad de los datos mediante el cumplimiento de las propiedades ACID. - Variedad de tipos de datos. - Capacidad para manejar alta concurrencia. - Amplia gama de tipos de datos nativos	- Capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y cargas de trabajo intensivas. - Capacidad para adaptarse a diferentes necesidades y requisitos. - Prioriza la seguridad de los datos almacenados al ofrecer medidas sólidas.	- Es relativamente lento en inserciones y actualizaciones en bases de datos pequeñas. - No cuenta con un soporte en línea o telefónico. - PostgreSQL cuenta con foros oficiales donde los usuarios pueden exponer sus dudas que responden otros usuarios de la comunidad.	- Sistema de gestión de bases de datos de código abierto, Sin embargo, aunque PostgreSQL en sí mismo es gratuito, puede haber costos asociados con el uso de servicios adicionales, soporte técnico o herramientas de terceros relacionadas con PostgreSQL.	- Requerimientos de sistema: Sistema operativo Windows, macOS y Linux, procesador de 1 GHz o superior, 1 GB de memoria RAM dedicada para PostgreSQL, 100 MB de espacio de almacenamiento disponible para la instalación de PostgreSQL.
Oracle	- Tiene estándares flexibles. - Escala bajo demanda. - Tiene mayor disponibilidad. - Mejores costos. - Futuro seguro ya que garantiza la seguridad y el soporte adecuado.	- Puede ejecutarse desde un PC hasta una supercomputadora. - Permite el uso de particiones. - Soporta todas las funciones. - Se ejecuta en multitud de sistemas operativos.	- Su plan de precios no es factible para startups y pequeñas empresas. - Las aplicaciones cliente se conectan automáticamente. - El diseño parece un poco desfavorable - Consume muchos recursos	- El precio de la base de datos Oracle puede variar dependiendo de varios factores, como la edición que se elija (Standard Edition, Enterprise Edition)	- Requerimientos de sistema: Sistema operativo Windows, UNIX y Linux, procesador de al menos 2 GHz o superior, 4 GB de memoria RAM dedicada para Oracle, Se recomienda tener suficiente espacio de

Base de datos	Características	Ventajas	Desventajas	Precios	Información técnica
					almacenamiento disponible.

2.2.11. Metodologías de desarrollo de *software*

Las metodologías de desarrollo de *software* permiten organizar las tareas, repartir responsabilidades y definir procedimientos de control claros. De esta forma se asegura que los proyectos cumplan con la calidad esperada, sean eficientes y respeten todos los requisitos establecidos desde el inicio. Según Delgado Olivera y Díaz Alonso (2021), estas metodologías han cambiado mucho con el tiempo: pasaron de los enfoques tradicionales (más rígidos y secuenciales) a propuestas ágiles, que responden mejor a las demandas actuales de la industria del *software*, donde los cambios son frecuentes y se necesita mayor flexibilidad, lo cual se refleja en la Figura 7.

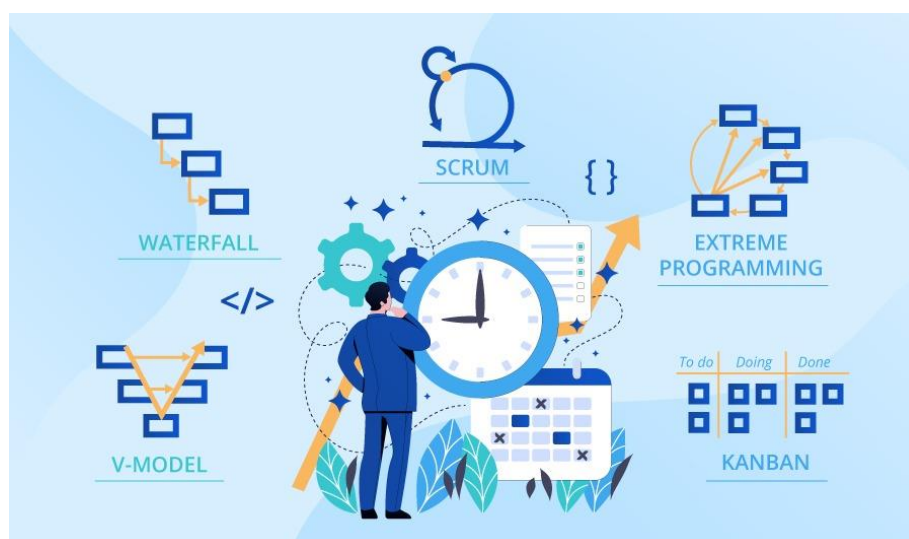


Figura 7. Metodologías

2.2.12. Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles se entienden como un grupo de técnicas y herramientas que ayudan a manejar proyectos de forma flexible y en equipo. Según Garrido Sotomayor (2024), lo que más caracteriza este enfoque es que se trabaja con reglas claras que todos comparten, hay comunicación constante entre los miembros del equipo y se entregan resultados útiles poco a poco, en lugar de esperar al final. De esta forma cada entrega aporta valor real al proyecto desde temprano.

A diferencia de los métodos tradicionales, que suelen ser más rígidos y dependen de una planificación detallada desde el principio, las metodologías ágiles permiten adaptarse fácilmente cuando cambian los requerimientos. En este tipo de enfoques,

la coordinación y la colaboración continua entre todos los que participan se vuelven clave para que el proyecto salga bien y cumpla con lo que se necesita.

2.2.13. Metodologías Tradicionales

Las metodologías tradicionales de desarrollo de *software*, también llamadas modelos en cascada o clásicos siguen un orden secuencial muy estructurado. En este enfoque cada etapa del proyecto análisis, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento se completa totalmente antes de pasar a la siguiente. Según Sommerville (2021), esto hace que el proceso sea lineal y predecible, con poco espacio para volver atrás una vez que se avanza.

Este tipo de metodologías funciona bien cuando los requisitos del proyecto están claros desde el principio y no cambian mucho. Sin embargo, su mayor desventaja es que tienen muy poca flexibilidad para adaptarse a modificaciones o nuevos requerimientos que aparezcan mientras se desarrolla el *software*.

2.2.14. Modelos de desarrollo de *Software*

Los modelos de desarrollo de *software* funcionan como guías o estructuras que ayudan a planificar, construir, probar y mantener sistemas informáticos de manera ordenada. En este sentido, Pressman y Maxim (2020) explican que estos modelos dan un enfoque sistemático para organizar y controlar todas las actividades del proceso. Así se logra que el *producto* final tenga buena calidad y cumpla con los objetivos que se definieron desde el principio.

En la práctica se usan varios modelos de desarrollo de *software*, entre los más conocidos están el modelo en cascada, el iterativo e incremental, el modelo en espiral y el de prototipado. La decisión de cuál usar depende directamente de cómo es el proyecto, de qué tan claros o cambiantes son los requerimientos y de las necesidades concretas que hay que cubrir durante todo el desarrollo.

2.2.14.1. Modelo en cascada

Los modelos de desarrollo de *software* funcionan como guías o estructuras que ayudan a planificar, construir, probar y mantener sistemas informáticos de manera ordenada. En este sentido, Pressman y Maxim (2020) explican que estos modelos dan un enfoque sistemático para organizar y controlar todas las actividades del proceso.

Así se logra que el *producto* final tenga buena calidad y cumpla con los objetivos que se definieron desde el principio.

En la práctica se usan varios modelos de desarrollo de *software*, entre los más conocidos están el modelo en cascada, el iterativo e incremental, el modelo en espiral y el de prototipado. La decisión de cuál usar depende directamente de cómo es el proyecto, de qué tan claros o cambiantes son los requerimientos y de las necesidades concretas que hay que cubrir durante todo el desarrollo.

2.2.14.2. Modelo iterativo e incremental

El modelo iterativo e incremental desarrolla el *software* a través de ciclos repetidos, entregando funcionalidades poco a poco en cada vuelta. De esta forma se va construyendo el sistema de manera gradual. Según Pressman y Maxim (2020), este enfoque permite revisar el avance del proyecto en cada iteración, recibir comentarios del cliente o usuarios y hacer ajustes en los requisitos según lo que realmente se necesite. Así se combina una planificación clara con la posibilidad de ser flexible cuando surgen cambios.

Este modelo ayuda a reducir riesgos porque se detectan problemas temprano y se corrigen antes de avanzar demasiado. Al mismo tiempo mejora la calidad del *producto* final, ya que cada ciclo incluye pruebas y retroalimentación constante. Es una opción equilibrada entre los métodos tradicionales rígidos y los totalmente ágiles.

2.2.14.3. Modelo en espiral

El modelo en espiral combina elementos de los enfoques secuenciales y los iterativos, con un énfasis especial en identificar y manejar riesgos desde el principio. Según Pressman y Maxim (2020), este modelo organiza el desarrollo en ciclos que giran como una espiral. Cada ciclo incluye cuatro fases principales: planificación, análisis de riesgos, ingeniería (donde se construye una parte del sistema) y evaluación por parte del cliente. De esta forma se avanza paso a paso, pero siempre revisando los riesgos antes de comprometer más recursos.

Una de las mayores ventajas del modelo en espiral es que permite detectar problemas o riesgos muy temprano en el proyecto. Además, facilita adaptarse a cambios en los requisitos y mejora el *producto* de manera continua en cada vuelta

de la espiral. Por estas razones se considera uno de los modelos más completos, y suele ser el más recomendado para proyectos grandes, complejos o con mucha incertidumbre, donde los riesgos pueden ser altos y costosos si no se controlan a tiempo.

2.2.14.4. Modelo de prototipado

El modelo de prototipado se basa en crear versiones preliminares o prototipos del sistema antes de desarrollar la versión final. De esta forma los usuarios pueden probarlo temprano, ver cómo funciona en la práctica y dar su opinión sobre lo que les gusta o lo que falta. Según Pressman y Maxim (2020), estos prototipos permiten que los usuarios interactúen directamente con el sistema, evalúen las funcionalidades reales y aporten comentarios que ayudan a definir los requisitos de manera mucho más clara y precisa.

Tabla 3. Comparativa de metodologías de desarrollo de *softwares*

Metodologías	Tipos	Características	Ventajas	Desventajas
Agiles	- <i>Scrum</i>: Se centra en la entrega iterativa e incremental de <i>productos</i>. - <i>Kanban</i>: se centra en la optimización del flujo de trabajo y la limitación del trabajo en progreso para mejorar la eficiencia. - <i>XP</i>: Se enfoca en prácticas de desarrollo de <i>software</i> como la programación en parejas, pruebas automatizadas, integración continua y desarrollo dirigido por pruebas (TDD). - <i>Lean</i>: Es el marco de trabajo que ayuda a evitar y reducir los desperdicios, que es lo que no aporta valor o simplemente no sirve, que se logra a través la buena comunicación con el cliente - <i>Design Sprint</i>: Una metodología de 4 a 6 fases que busca acelerar el proceso de diseño, donde un equipo de trabajo busca resolver un problema comercial a través del diseño de interfaces y experiencia de usuario (UX/UI).	- Aceptación al cambio. - Colaboración con el cliente. - Preocupación por los colaboradores. - Estrategias de acción. - Parten al proyecto en pequeñas partes para hacer entregas constantes llamadas <i>sprints</i> - Los mecanismos de trabajo ágiles se orientan hacia los resultados mediante un trabajo colaborativo.	- Existe una mejora iterativa del <i>producto</i>. - Buena comunicación con el cliente. - <i>Producto</i> en poco tiempo. - Permite errores más económica. - Aumenta la motivación de los trabajadores. - Incrementa la capacidad de respuesta y predicción. - Reducción de costes.	- Los equipos se desvían fácilmente por la falta de procesos. - Los proyectos a largo plazo están sujetos a una entrega incremental. - Podría ser difícil mantener el nivel de colaboración.
	- <i>Cascada</i>: En este enfoque, cada fase del ciclo de vida del desarrollo de <i>software</i> (requisitos, diseño, implementación, pruebas, despliegue y mantenimiento) se completa antes de pasar a la siguiente. - <i>Espiral</i>: metodología de desarrollo de <i>software</i> que combina elementos de enfoques predictivos y de desarrollo iterativo. Se centra en la evaluación continua de riesgos y la adaptación del proceso en consecuencia. - <i>Prototipado</i>: metodología de desarrollo de <i>software</i> que se centra en la creación rápida de versiones preliminares del sistema para obtener retroalimentación temprana del cliente o usuario final. - <i>Iterativo</i>: metodología de desarrollo de <i>software</i> que se basa en la repetición de ciclos de desarrollo cortos y sucesivos, conocidos como iteraciones o incrementos.	- Enfoque secuencial. - Planificación detallada al inicio. - Énfasis en la documentación. - Control riguroso del cambio. - Entrega final al final del ciclo. - Énfasis en la gestión de riesgos. - Roles y responsabilidades claramente definidos. - Estructura jerárquica de gestión	- Proporcionan una estructura clara y definida para la planificación y ejecución de proyectos. - Planificación detallada al inicio del proyecto. - Mecanismos formales para monitorear y controlar el progreso del proyecto. - Gestión de riesgos robusta, lo que permite identificar y abordar proactivamente los riesgos potenciales.	- Rigidez ante el cambio. - Falta de adaptabilidad. - Burocracia y exceso de documentación. - Mayor riesgo de fracaso en grandes proyectos. - Énfasis en la ejecución frente a la satisfacción del cliente. - Costos y plazos más largos.

2.2.15. Fases del desarrollo de *software*

2.2.15.1. Análisis

En la fase de análisis se recopilan y definen los requerimientos del sistema a partir de las necesidades y expectativas del usuario o cliente. Para ello, se emplean técnicas como entrevistas, encuestas y revisión de información existente, con el propósito de establecer qué funciones debe cumplir el sistema, qué características debe incorporar y qué posibles problemas pueden presentarse durante su desarrollo (Bambu Mobile, 2023).

2.2.15.2. Diseño

Una vez definidos los requerimientos, se desarrolla la fase de diseño, en la cual se establece la arquitectura del *software* y se elabora un prototipo que representa la funcionalidad y la interfaz del sistema. Este prototipo permite visualizar el comportamiento general del *software* y realizar ajustes previos a la etapa de programación (Bambu Mobile, 2023).

2.2.15.3. Desarrollo

En la etapa de desarrollo, el sistema se codifica según el proyecto previamente definido. Los desarrolladores utilizan muchas herramientas de programación para ayudarles a organizar y estructurar el código de forma clara y eficiente. En algunos proyectos, esta fase se combina con pruebas preliminares, lo que permite detectar y corregir errores en una etapa temprana sin esperar hasta que el sistema esté completamente listo (Bambu Mobile, 2023).

2.2.15.4. Pruebas

En la fase de pruebas se evalúa el *software* con diferentes tipos de chequeos para encontrar y arreglar errores antes de que llegue a los usuarios. Entre las más comunes están las pruebas unitarias (que revisan cada parte del código por separado), las de integración (que verifican cómo funcionan juntas las partes), las de sistema (que prueban el programa completo) y las de aceptación (que confirman que cumple con lo que pidió el cliente o los usuarios). Todas estas pruebas ayudan a garantizar que el sistema funcione bien y cumpla exactamente con los requisitos que se definieron al inicio (Bambu Mobile, 2023).

2.2.15.5. Implementación

Una vez que el desarrollo está terminado y se han pasado todas las pruebas necesarias, se pasa a la fase de implementación. En esta etapa se pone en marcha el sistema en el entorno real donde va a funcionar. Además se capacita a las personas que lo van a usar para que aprendan a manejarlo correctamente y, si es necesario, se realiza la migración de los datos que estaban en los sistemas anteriores al nuevo *software* (Bambu Mobile, 2023).

2.2.15.6. Mantenimiento

La fase de mantenimiento comienza justo después de que el sistema ya está implementado y se mantiene de forma continua. En esta etapa se hacen varias actividades importantes: corregir errores que aparecen con el uso, actualizar o agregar nuevas funcionalidades, incorporar mejoras según las necesidades que surgen y dar soporte técnico a los usuarios cuando lo requieren. Todo esto se hace para que el *software* siga funcionando bien, se mantenga actualizado y siga siendo útil con el paso del tiempo (Bambu Mobile, 2023).

2.2.16. Tecnologías utilizadas en el desarrollo del sistema analítico

El sistema analítico académico se construyó con un grupo de tecnologías web que ya son comunes en universidades y áreas administrativas. Gracias a estas herramientas se pudo hacer una solución modular, es decir, dividida en partes independientes que se conectan fácilmente entre sí y que se integran sin problemas a la infraestructura que ya tiene la institución. A continuación se detallan las principales tecnologías que se usaron en el desarrollo del sistema.

2.2.16.1. Lenguaje de programación: PHP (Paradigma Procedural)

El desarrollo del sistema se realizó con el lenguaje PHP, siguiendo un enfoque procedural y sin usar ningún *framework*. Esto permitió organizar todo el sistema de forma modular, es decir, cada parte del programa quedó en archivos independientes que se encargan de funciones específicas y se conectan entre sí cuando es necesario. De esta manera el código quedó más ordenado, fácil de mantener y de entender para futuras modificaciones.

PHP sigue siendo uno de los lenguajes más usados para crear aplicaciones web, según Lerdorf (2020). Una de sus principales ventajas es que se integra directamente con servidores como Apache y con bases de datos como MySQL, lo que facilita mucho el manejo de información dinámica. En este proyecto no se usaron enrutadores ni controladores centralizados; cada funcionalidad se manejó a través de scripts PHP guardados en carpetas por temas o módulos. Este esquema modular ayudó a mantener el código claro y separado por componentes, lo que simplificó tanto el desarrollo como cualquier ajuste posterior.

2.2.16.2. Base de datos: MySQL/MariaDB administrada con phpMyAdmin

La base de datos utilizada en el sistema fue MySQL (compatible con MariaDB), que se administró mediante phpMyAdmin. Esta herramienta es muy común en entornos web porque permite gestionar la base de datos de forma visual y sencilla, sin necesidad de escribir comandos complejos todo el tiempo. Gracias a phpMyAdmin se pudo crear tablas, modificar estructuras, insertar datos y hacer consultas directamente desde el navegador, lo que facilitó mucho el trabajo durante el desarrollo y las pruebas.

La conexión entre los módulos del sistema (escritos en PHP) y la base de datos se hizo usando la extensión `mysqli`. Esta extensión es la recomendada para versiones modernas de PHP porque ofrece mayor seguridad (por ejemplo, soporta consultas preparadas para evitar inyecciones SQL) y un rendimiento eficiente en la interacción con MySQL/MariaDB. De esta forma se garantizó que todas las consultas, inserciones, actualizaciones y eliminaciones de datos se realizaran de manera rápida, segura y confiable durante el funcionamiento del sistema.

- Base configurada: `computación_db`
- Archivo principal de conexión: `Login/db.php`

El acceso a datos se realizó directamente desde los scripts PHP mediante consultas SQL, sin usar ORM ni PDO. En total, se identificaron más de 74 archivos que utilizan funciones `mysqli_`.

2.2.16.3. Servidor web y entorno de ejecución: Apache en XAMPP

El sistema se ejecutó en un entorno de desarrollo local usando XAMPP para Windows. XAMPP es una herramienta muy práctica porque trae todo lo necesario en un solo paquete para trabajar en PHP y MySQL sin tener que instalar cada componente por separado. En este caso, el ambiente local incluía:

- Servidor web Apache
- Ejecución de PHP
- Gestor de bases de datos MariaDB

Apache fue el servidor web que manejó todas las solicitudes HTTP y ejecutó los scripts PHP del sistema. Su integración nativa con PHP hace que sea una de las opciones más comunes y confiables en entornos académicos, de desarrollo y en proyectos web en general. Según la Apache Software Foundation (2023), esta combinación permite procesar rápidamente las páginas dinámicas, manejar múltiples conexiones al mismo tiempo y mantener un buen rendimiento incluso cuando hay varios usuarios accediendo al sistema al mismo tiempo.

En este proyecto, Apache se configuró dentro del paquete XAMPP en el ambiente local de Windows. Se usó la versión incluida por defecto (normalmente Apache 2.4.x), con ajustes mínimos en el archivo `httpd.conf` para definir la carpeta raíz del proyecto (`htdocs`) y activar módulos necesarios como `mod_rewrite` si se requería para URLs más limpias. De esta forma se simuló un servidor real durante todo el desarrollo, las pruebas y las correcciones, asegurando que el comportamiento fuera similar al que tendría en producción una vez subido a un *hosting* o servidor institucional.

2.2.16.4. Organización y estructura del proyecto

El proyecto se organizó con una estructura modular, dividiendo todo en directorios separados según las funciones principales del sistema. De esta forma cada parte del código quedó independiente, lo que facilitó el desarrollo, las pruebas y cualquier modificación futura sin afectar otras secciones. La organización se hizo pensando en mantener el código claro, escalable y fácil de entender para quien tenga que trabajar en él después.

- Académico/

- Centros/
- Practicas/
- Titulación/
- Vinculación/
- Reporteria/
- Configuración/
- *Login/*
- Perfil/
- Complementos/

Cada módulo contiene scripts PHP dedicados a operaciones específicas, por ejemplo:

- Academico/estudiantes.php
- Vinculación/proyectos.php
- Practicas/actividades.php
- Titulación/informes.php

La ausencia de un *framework* obligó a manejar el flujo mediante navegación basada en archivos, siguiendo un patrón tradicional del desarrollo web clásico.

2.2.16.5. Autenticación y manejo de sesiones

El módulo *Login/* implementa todo el proceso de autenticación:

- validar.php
- *home.php*
- recuperar.php
- cerrar_sesion.php

Las sesiones se gestionan mediante `session_start()` en PHP y se utilizan variables de sesión para controlar el acceso. Las credenciales de la base de datos se encuentran definidas en texto plano dentro de *Login/db.php*.

2.2.6.6. Exportación de reportes: PhpSpreadsheet y Dompdf

Para la generación de reportes, el sistema integra dependencias instaladas con Composer:

PhpSpreadsheet: El sistema permite exportar datos a archivos Excel (.xlsx) de manera sencilla y directa, Usado en scripts como:

- exportar_excel.php

Dompdf: Biblioteca de renderizado que permite convertir HTML a PDF. Usado en archivos como:

- exportar_pdf.php

La combinación de PhpSpreadsheet y phpMyAdmin permite generar reportes académicos y administrativos listos para análisis e impresión institucional.

Gracias a estas herramientas, el sistema puede crear archivos Excel (.xlsx) con datos ordenados, encabezados claros, formatos básicos y hasta colores para resaltar información importante (por ejemplo, promedios bajos en rojo o indicadores de riesgo en amarillo). Al mismo tiempo, phpMyAdmin facilita preparar y verificar los datos antes de exportarlos, lo que asegura que los reportes sean precisos y confiables para uso interno en la universidad.

2.2.16.7. *Frontend* y recursos estáticos

El componente visual se desarrolló utilizando:

- HTML5 para la estructura
- CSS3 para estilos
- JavaScript incrustado en archivos PHP (no existen archivos .js independientes)

Las hojas de estilo se encuentran en:

- Complementos/css/
 - principal.css
 - menu.css
 - table.css

Los recursos gráficos se almacenan en:

- Complementos/IMG/

No se emplearon *frameworks* modernos de *frontend* como React o Vue; la interacción se maneja directamente en el HTML/PHP.

2.2.16.8. Entorno de desarrollo: Visual Studio Code

El desarrollo del sistema se realizó principalmente en Visual Studio Code (VS Code), un editor de código muy popular entre desarrolladores por su ligereza y gran flexibilidad. Este entorno permite trabajar cómodamente con PHP, ya que cuenta con soporte nativo para el lenguaje, además de una enorme cantidad de extensiones oficiales y comunitarias que facilitan todo el proceso. En este proyecto se aprovechó precisamente esa versatilidad para tener un flujo de trabajo rápido y ordenado.

2.2.16.9. Análisis de datos: Tableau Public

El procesamiento y análisis inicial de los datos académicos se realizó con Tableau Public, una herramienta muy conocida por su facilidad para crear visualizaciones interactivas. Gracias a esta plataforma se pudieron transformar los datos que venían directamente de la base de datos institucional en gráficos, tablas dinámicas, mapas de calor y otros elementos visuales. De esta forma fue mucho más sencillo entender el comportamiento académico de los estudiantes, como tendencias de rendimiento por carrera, período o cohorte, sin tener que revisar números crudos en hojas de cálculo.

Tableau destaca por su capacidad para manejar grandes cantidades de datos y mostrarlos de manera clara e intuitiva. Según Kumar (2021), esta herramienta es una de las más usadas en análisis descriptivo precisamente porque permite identificar patrones y tendencias de forma rápida, lo que ayuda a tomar decisiones informadas en contextos educativos. En este proyecto se aprovechó especialmente para generar *dashboards* interactivos donde se podía filtrar por carrera, año lectivo o indicador específico (matrícula, deserción, promoción, etc.), y ver cómo evolucionaban los resultados con solo hacer clic o arrastrar filtros.

El uso de Tableau Public permitió:

- Explorar de forma interactiva los registros académicos.

- Analizar tendencias relacionadas con indicadores como matrícula, rendimiento y aprobación.
- Identificar los comportamientos relevantes que fueron considerados durante el diseño del sistema analítico.
- Verificar la estructura de la información almacenada en la base de datos *computación_db*.

El uso de Tableau Public permitió hacer una primera aproximación clara al estado académico de los estudiantes. Con esta herramienta se analizaron los datos de la base institucional y se obtuvieron visualizaciones rápidas que mostraban tendencias importantes, como el rendimiento por carrera, el comportamiento de la matrícula o los indicadores de riesgo de deserción. Toda esta información fue clave para definir los indicadores finales que se iban a usar, ya que ayudó a decidir qué métricas eran realmente relevantes y cómo se podían calcular de forma práctica.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

La investigación se llevó a cabo como parte de un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una imagen más completa del problema de investigación. De esta manera, se pueden medir aspectos específicos y explorar más ideas y prácticas. Método cuantitativo destinado a evaluar el nivel de conocimientos y sensibilización sobre la supervisión académica a través de encuestas realizadas a estudiantes y profesores. Por otro lado, el enfoque cualitativo permitió analizar las prácticas organizacionales a través de entrevistas semiestructuradas a coordinadores, docentes y personal administrativo.

La integración de ambos métodos facilitó la triangulación de la información. Esto significa comparar cifras obtenidas en encuestas con opiniones y experiencias presentadas en entrevistas. De esta manera se ampliaron los resultados y se obtuvo un conocimiento más amplio y detallado sobre el rendimiento académico en informática. Según Timoteo et al. (2023), este tipo de triangulación aumenta la confiabilidad de los resultados al reducir los errores sistemáticos y enriquecer la interpretación del fenómeno en estudio.

En el nivel interpretativo, el componente cualitativo incluye comprender los significados, experiencias y realidades del contexto institucional, teniendo en cuenta los principios de la investigación educativa cualitativa, incluida la necesidad de interpretar las voces de los participantes en el sistema institucional y sus interacciones en el proceso académico. El componente cuantitativo se basa en la recopilación y análisis de datos medibles, donde las opiniones de los encuestados se procesan utilizando métodos estadísticos descriptivos e inferenciales y se extraen conclusiones basadas en frecuencias, promedios, correlaciones y pruebas de significancia. (ATLAS, 2023)

Este método utiliza un enfoque cualitativo para recolectar información a través de entrevistas a responsables del campo de la informática, así como a través de la revisión de diversas fuentes documentales, incluyendo sitios web institucionales, libros y tesis relacionadas con investigaciones realizadas en universidades nacionales y extranjeras; Por su parte, se utilizó el método cuantitativo para recolectar información relacionada con las variables de la investigación - sistema de gestión y análisis académico - mediante el uso de herramientas para docentes de carreras de informática, permitiendo la sistematización de los datos obtenidos para su posterior análisis.

3.1.2. Tipo de Investigación

En los tipos de investigaciones me he basado en cada uno de los enfoques que hemos establecido en este caso los que utilizaremos son la Investigación Descriptiva para la Variable Cuantitativa, Respecto a la variable cualitativa vamos a utilizar la investigación teoría fundamentada e Investigación – Acción.

3.1.2.1. Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva se refiere al diseño de la investigación, creación de preguntas y análisis de datos que se llevarán a cabo sobre el tema (Muguira, 2020)

La principal idea de aplicar la investigación descriptiva es describir las características de las herramientas tecnológicas que se utilizarán para el desarrollo, también para conocer el manejo actual del seguimiento de los estudiantes.

Este tipo de tesis requiere investigación descriptiva para obtener información detallada sobre las características y el uso de estas herramientas tecnológicas en la Gestión académica. Se podría realizar una encuesta, por ejemplo, para determinar el manejo y control del seguimiento a los estudiantes respecto a prácticas, vinculación y centros entre otras

3.1.2.2. Investigación Teoría Fundamentada

El enfoque de la teoría fundamentada se erige como una metodología incondicional que ha reconfigurado la forma en que los investigadores desentrañan las complejidades de la experiencia humana (Ortega, 2024).

La investigación Teoría Fundamentada se la utilizo en procesos de investigación como las herramientas que se utilizara para el desarrollo de la propuesta de igual manera identificar y conocer que metodologías podemos aplicar además de lo que se refiera a gestión académica orientada al proceso de los estudiantes de carrera de computación.

3.1.2.3. Investigación – Acción

Enfoque que combina la investigación y la acción práctica para abordar y resolver problemas en contextos organizativos (Ortega, 2022).

En la investigación de enfoque cualitativa se utilizó la investigación y acción ya que está compuesto por una diversidad de métodos que facilitan la recopilación de datos permitiéndonos presentar una contribución en la carrera de computación, el autor Terán (2019) afirma "Al realizar una investigación acción, se busca que las problemáticas que se evidencien en un entorno específico puedan ser mejoradas a través de la sensibilización de los actores que forman parte de estos espacios particulares" en el presente proyecto se plantea una propuesta para solucionar el manejo de información requerida en el departamento de seguimiento académico.

3.2. IDEA A DEFENDER

El desarrollo de un prototipo funcional de sistema analítico aplicado a la gestión académica permitirá consolidar, visualizar y generar reportes del avance académico de los estudiantes de la Carrera de Computación de la UPEC, facilitando el seguimiento y apoyando la toma de decisiones de docentes y autoridades.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1. Variable Independiente:

- Sistema analítico

Los sistemas encargados de recibir, guardar y procesar información para posteriormente entregar resultados a partir de ello. (Chávez, 2023)

3.3.2. Variable Dependiente:

- Gestión Académica

La gestión académica se refiere al conjunto de procesos que una institución educativa implementa para organizar, planificar y supervisar el aprendizaje de los estudiantes, garantizando la calidad del proceso educativo. Incluye la planificación curricular, la evaluación del desempeño estudiantil y la supervisión de actividades pedagógicas, con el fin de mejorar los resultados académicos y facilitar la toma de decisiones institucionales (Sánchez Armas y Delgado Bardales, 2020).

3.3.3. Operacionalización de Variables

Tabla 4. Operacionalización de variable independiente

Tipo de variable	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Variable Independiente Sistema Analítico	Desarrollo	Metodologías de desarrollo	Entrevista	Cuestionario Estructurado
		Lenguajes de Programación		
		Bases de datos		
		Herramientas Tecnológicas		
	Seguridad	Control de acceso		
		Niveles de usuario		
		Técnicas de protección de datos		
		Tiempo de consulta		
	Información	Almacenamiento		
		Confiablebilidad		
		Usabilidad		
		Adaptabilidad		
	Funcionalidad	Procesamiento		
		Interfaz de usuario		

Tabla 5. Operacionalización de variable dependiente

Tipo de variable	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Variable dependiente Gestión Académica	Seguimiento	Tasa de matriculación	Encuesta	Cuestionario Estructurado
		Tasa de deserción		
		Tasa de graduación		
	Planificación académica	Programa curricular Proyectos de vinculación Centros de complementación Practicas Preprofesionales		
	Rendimiento	Calificaciones Asistencia Culminación		

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Método descriptivo

El enfoque metodológico principal adoptado en esta investigación fue el método descriptivo. Según Blanca (2021), este método se caracteriza por recopilar datos cuantificables que permiten realizar análisis estadísticos sobre una población específica y llegar a conclusiones claras y objetivas. Sin embargo, al basarse principalmente en instrumentos con preguntas cerradas, puede tener limitaciones a la hora de capturar aspectos cualitativos o detalles particulares de cada caso individual.

En el desarrollo del presente trabajo se aplicó el método descriptivo para analizar y caracterizar de forma sistemática la situación actual de los estudiantes de la carrera de Computación en cuanto al seguimiento de sus trayectorias académicas. Esto permitió describir detalladamente los procesos internos relacionados con el registro, el manejo y el uso de la información académica, así como los mecanismos que se utilizan para apoyar la toma de decisiones en el ámbito institucional. De esta manera se obtuvo un panorama claro de cómo se lleva a cabo el seguimiento académico en la práctica y qué aspectos funcionan bien o necesitan mejora.

Para ampliar el alcance del análisis y obtener una visión más completa, se incluyó información proveniente del cuerpo docente responsable de la formación de los estudiantes. Al sintetizar y analizar estos aportes adicionales, ha surgido una mejor comprensión del proceso educativo desde la perspectiva de quienes lo llevan a cabo cada día. Los diagnósticos adecuados se convirtieron en el principal contribuyente a las necesidades clave del proyecto y, por tanto, en la base de las estrategias propuestas en el proyecto, como apoyo documentado para el desarrollo de todo el proyecto.

3.4.2. Método analítico

Para analizar en detalle el fenómeno desde varios ángulos se utilizó el método analítico. Según Christina, "este método se puede aplicar a muchos tipos diferentes de toma de notas, como búsquedas bibliográficas, escritura empírica y recuento sistemático de información cuantitativa y cualitativa". La esencia de este método es revelar sus elementos para obtener una comprensión clara y detallada.

En la elaboración de este estudio se utilizó un enfoque analítico para examinar información relativa a los estudiantes, lo que también permitió identificar patrones de comportamiento y aspectos importantes relacionados con su desempeño académico. La información recopilada se utiliza como base para proponer pautas para potenciar la supervisión académica y mejorar el apoyo durante todo el proceso de aprendizaje del estudiante. Como resultado de este análisis, es posible identificar los principales obstáculos que enfrentan los estudiantes, a partir de los cuales se pueden proponer acciones de apoyo para facilitar el cumplimiento exitoso del proceso educativo.

3.4.3. Técnicas

En esta tesis, se utilizan dos tipos principales de métodos para resolver el problema de investigación: métodos de recolección de datos y métodos de ingeniería de *software*. En la primera fase, se utilizó una encuesta y entrevistas estructuradas para evaluar el problema identificado, operacionalizar las variables de investigación y apoyar el desarrollo de propuestas para mejorar la administración académica en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Durante la fase de desarrollo del sistema, el estudio utilizó técnicas de ingeniería de *software* que incluyen la recopilación de requisitos, el desarrollo de documentos técnicos, el diseño de interfaces de usuario, la programación del sistema y la realización de pruebas. Además, el uso de estos métodos permite crear una herramienta funcional que satisfaga las necesidades identificadas y pueda mejorar el seguimiento del aprendizaje de los estudiantes.

3.4.3.1. Encuesta estructurada

El método de investigación se utilizó para recopilar información actualizada sobre la gestión académica de la Carrera de Computación, así como analizar los procesos institucionales que influyen en la trayectoria educativa de los estudiantes. Según Salgado Levano (2023), la investigación por encuestas permite una caracterización sistemática y confiable de una población dentro de su contexto, lo que la hace especialmente útil para estudiar los procesos complejos que ocurren en el ámbito universitario.

3.4.3.2. Entrevista estructurada

Para explorar más a fondo los procesos de supervisión académica de la institución, se utilizaron entrevistas estructuradas como método complementario, que también nos permitió obtener información directa y detallada de los investigadores TI sobre la supervisión y seguimiento de los estudiantes a lo largo de sus estudios. Según Gómez (2022), una entrevista estructurada facilita la recopilación ordenada de información relevante porque se basa en un conjunto predeterminado de preguntas.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico de los datos recolectados en la investigación se aplicaron encuestas dirigidas al cuerpo docente y al personal administrativo de la carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, y además el instrumento fue diseñado e implementado mediante la plataforma de Formularios de Microsoft, lo que permitió una tabulación automática eficiente de los resultados junto con la generación de gráficos que facilitaron el análisis cuantitativo posterior.

3.5.1 Población

El cuerpo docente de la carrera de Computación en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi formó la población de estudio, con 15 personas que incluyen al personal con funciones administrativas, y debido a que se trata de un grupo pequeño y claramente definido se optó por un censo para recopilar información completa y actualizada de todos los miembros durante el proceso de recolección de datos.

3.5.2. Instrumentos de Investigación

Para obtener la información necesaria para lograr los objetivos del estudio, se seleccionaron y aplicaron herramientas de recopilación de datos cuidadosamente seleccionadas utilizando las siguientes herramientas:

- Encuesta estructurada
- Entrevistas estructuradas

Estas herramientas generan datos cuantitativos y cualitativos de forma complementaria, permitiendo un análisis más completo del problema de investigación y asegurando la validez de los resultados.

3.5.3 Resultados y Análisis de la Encuesta Estructurada.

1. **¿Siente que el seguimiento a los estudiantes en el ámbito de control para culminar su planificación académica (Centros, Practicas, Vinculación, otros), es el más adecuado?**

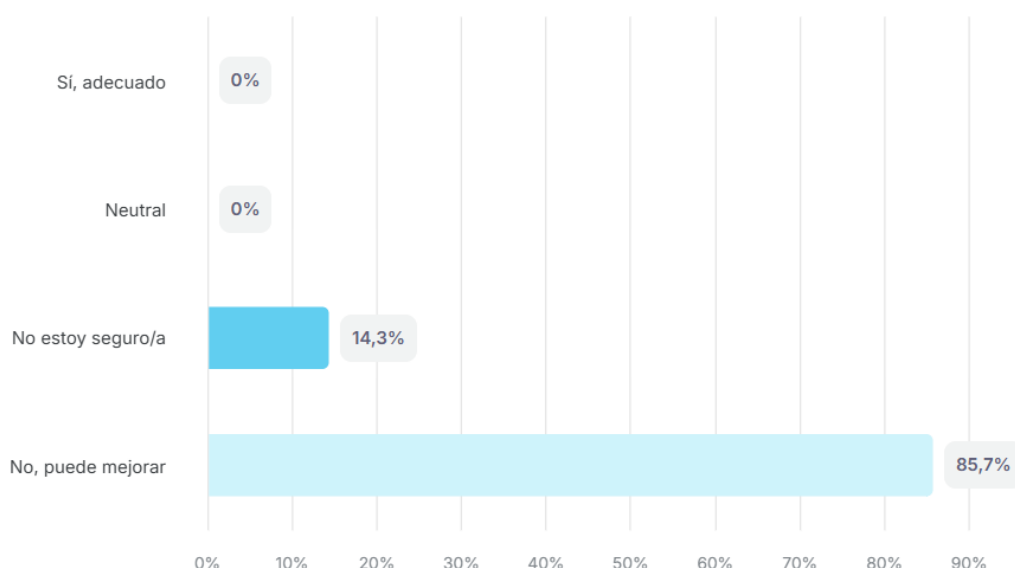


Figura 8. Seguimiento a los estudiantes

Análisis: Los resultados de la encuesta indican que los participantes creen que el seguimiento académico continuo no es suficiente y que esta percepción indica una serie de deficiencias en los mecanismos de control y seguimiento existentes, lo que dificulta garantizar la implementación oportuna de los planes de aprendizaje, lo cual se refleja en la figura 8. Además, la confianza en los procesos institucionales actuales es limitada, lo que resalta la necesidad de fortalecer las estrategias de seguimiento universitario para mejorar la supervisión y el apoyo a los estudiantes.

2. **¿Conoce usted qué tipo de herramientas tecnológicas se utiliza en la carrera de computación para monitorear el seguimiento de los estudiantes para culminar su planificación académica (Centros, Practicas, Vinculación, Titulación, otros)?**

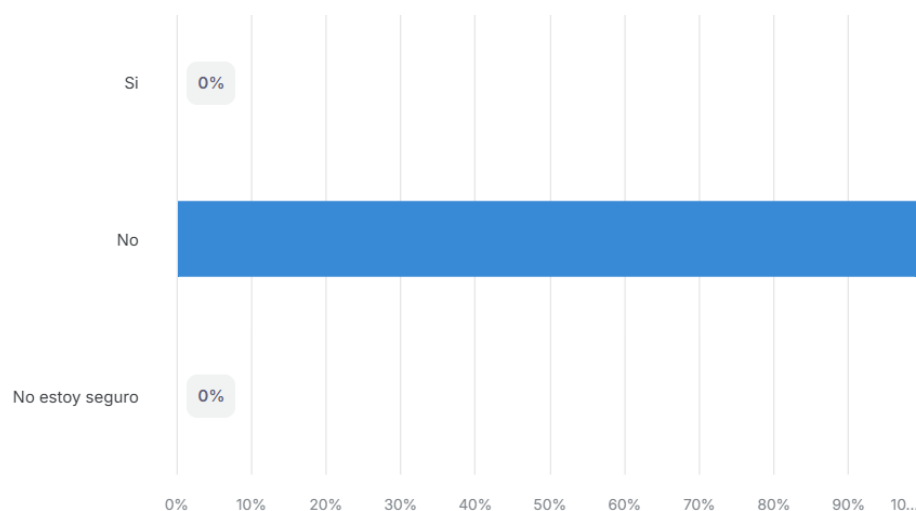


Figura 9. Herramientas tecnológicas

Análisis: Los encuestados notaron un bajo nivel de comprensión de las herramientas tecnológicas disponibles para la supervisión académica, lo que puede explicarse por la limitada difusión institucional de los recursos existentes, lo que limita su uso y refuerza la creencia de que no existen mecanismos adecuados para apoyar la supervisión académica lo cual se refleja en la Figura 9.

3. ¿Cuáles obstáculos considera que influyen más en la gestión académica y dificultan a los estudiantes completar exitosamente su planificación académica (Centros, Practicas, Vinculación, Titulación, otros)?

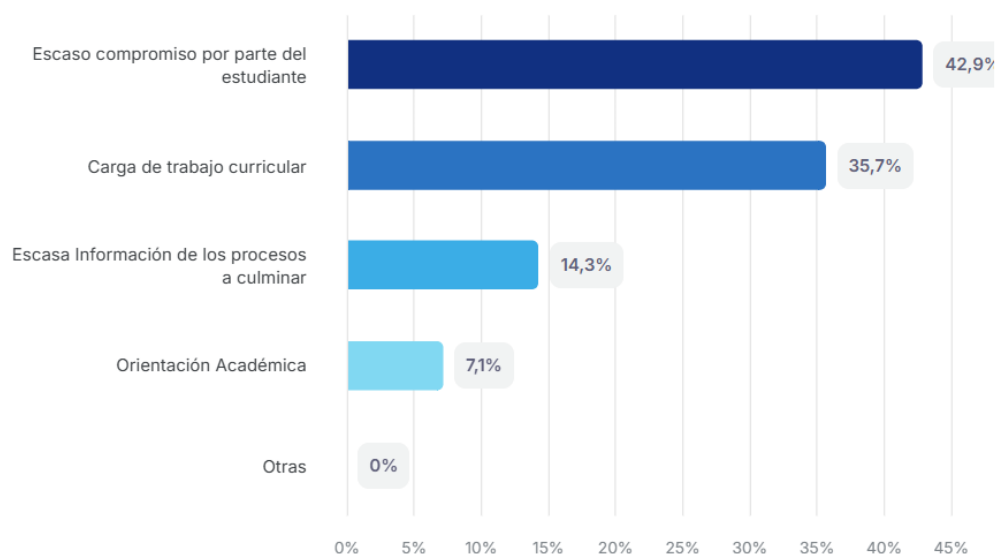


Figura 10. Obstáculos en la gestión académica

Análisis: Los hallazgos obtenidos indican que los principales obstáculos están relacionados con aspectos organizativos y de comunicación, los cuales afectan directamente la planificación académica de los estudiantes, y de igual forma se identificaron factores internos y externos que influyen en esta problemática, lo que destaca la necesidad de implementar un enfoque integral para fortalecer de manera efectiva la gestión académica lo cual se refleja en la figura 6.

4. ¿Qué aspectos de la Gestión Académica cree que podrían mejorar para que los estudiantes alcancen a culminar su proceso de planificación académica (Centros, Practicas, Vinculación, otros) a tiempo?

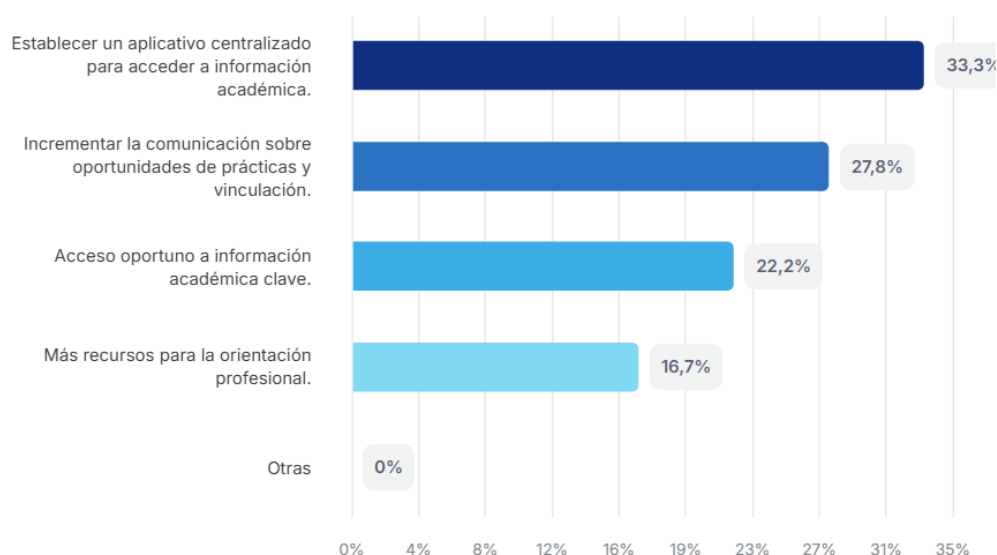


Figura 11. Aspectos en la gestión académica

Análisis: Los encuestados destacaron la necesidad de centralizar toda la información académica en una sola plataforma y de fortalecer los canales de comunicación institucional, ya que la dispersión de los datos genera confusión y limita el seguimiento efectivo de la planificación académica, lo que subraya la importancia de optimizar los mecanismos informativos actualmente disponibles lo cual se refleja en la figura 11.

5. ¿Le gustaría tener acceso a una plataforma que le permita visualizar la información de cada estudiante sobre el monitoreo de su proceso de planificación académica (Rendimiento, Centros, Practicas, Vinculación, otros) en tiempo real, para poder brindarles ayuda?

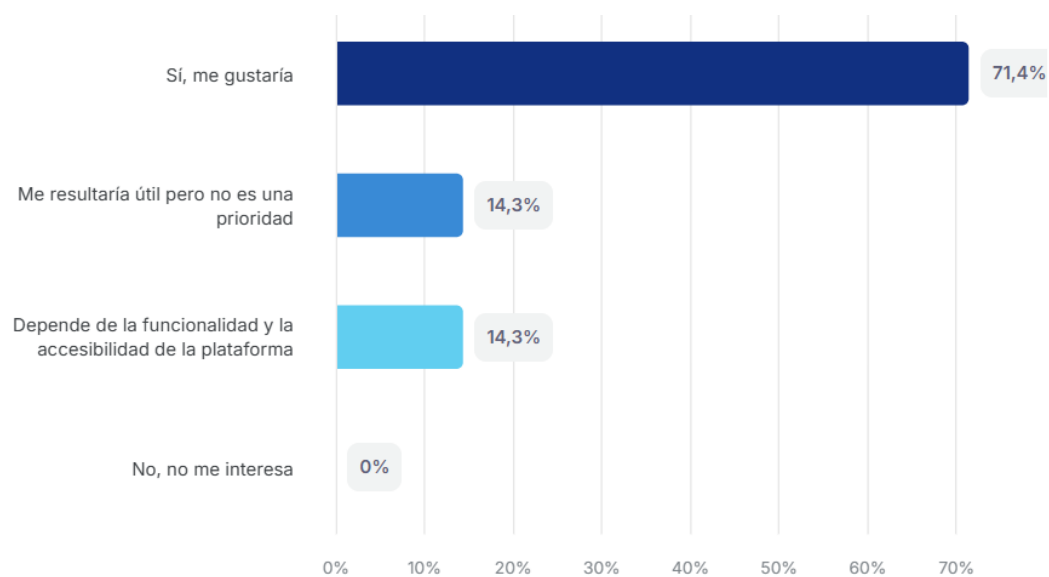


Figura 12. Plataforma de visualización académica

Análisis: La comunidad académica expresó una clara aceptación hacia la implementación de una plataforma digital capaz de mostrar información en tiempo real, y esta predisposición refleja el interés existente por disponer de herramientas tecnológicas que faciliten un seguimiento más oportuno, transparente y eficiente de los procesos académicos situación que se representa en la figura 12.

6. ¿Cuál es su nivel de familiaridad con el uso sistemas analíticos de datos?

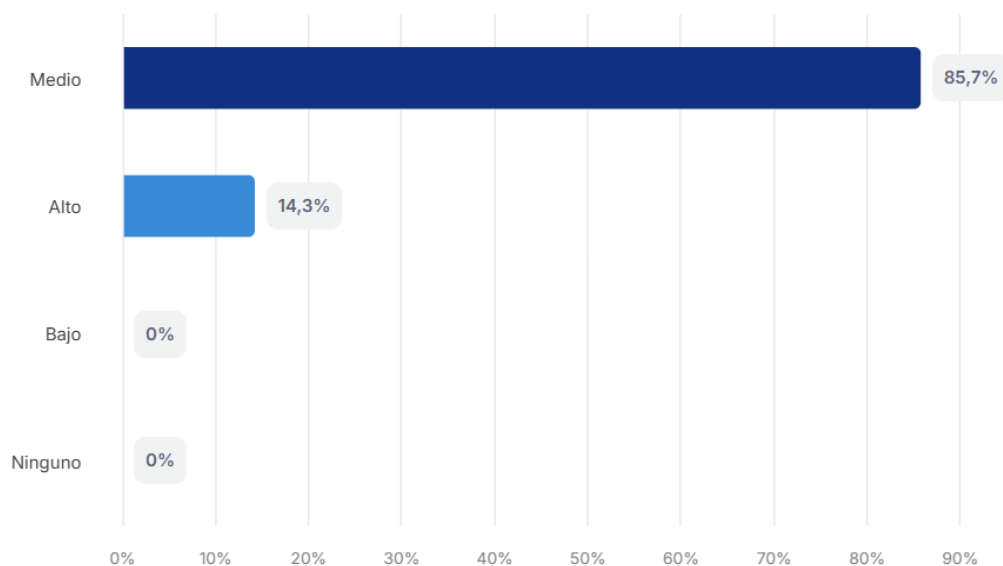


Figura 13. Familiaridad de los sistemas analíticos

Análisis: La gran mayoría de los que respondieron la encuesta tiene un nivel intermedio de conocimiento sobre los sistemas analíticos, lo cual deja ver que ya manejan las bases necesarias y podrían empezar a usarlos sin mayores problemas. Por eso, parece bastante viable implementar nuevas plataformas en la universidad, pero siempre y cuando se acompañe todo con capacitaciones bien pensadas y prácticas que les ayuden a adoptarlas de forma rápida y sin complicaciones situación que se representa en la figura 13.

7. ¿Cómo preferiría acceder y visualizar el progreso de los estudiantes orientado a culminar su planificación académica (Centros, Practicas, Vinculación, otros)?

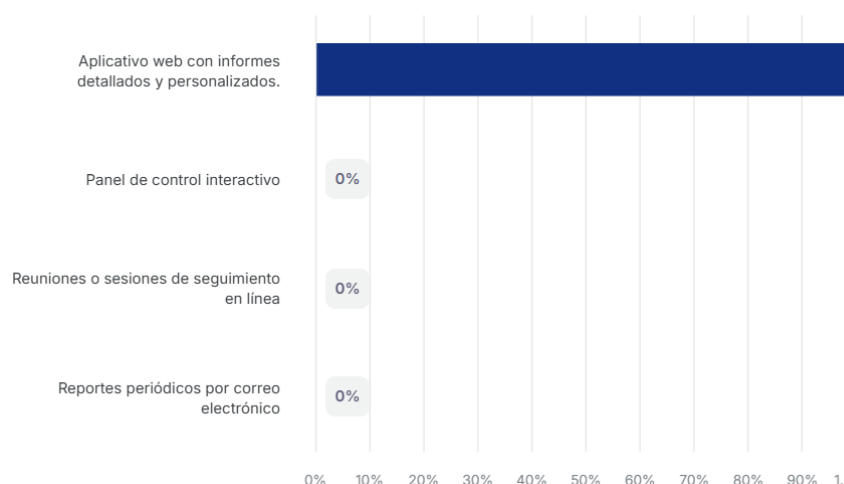


Figura 14. Acceso y visualización de los datos

Análisis: Los que respondieron la encuesta dejaron bien claro que prefieren poder acceder a información personalizada y bien detallada sobre su situación académica, y esto deja ver que realmente hace falta contar con herramientas que permitan ver los datos de forma clara, flexible y sin tanto rollo. Por eso mismo, se nota que sería clave implementar plataformas digitales centralizadas que ayuden a hacer un seguimiento mucho más eficiente y práctico del progreso de los estudiantes situación que se representa en la figura 14.

8. ¿Qué información específica le gustaría ver reflejada en un sistema analítico para el seguimiento al proceso de planificación académica (Centros, Practicas, Vinculación, otros)?

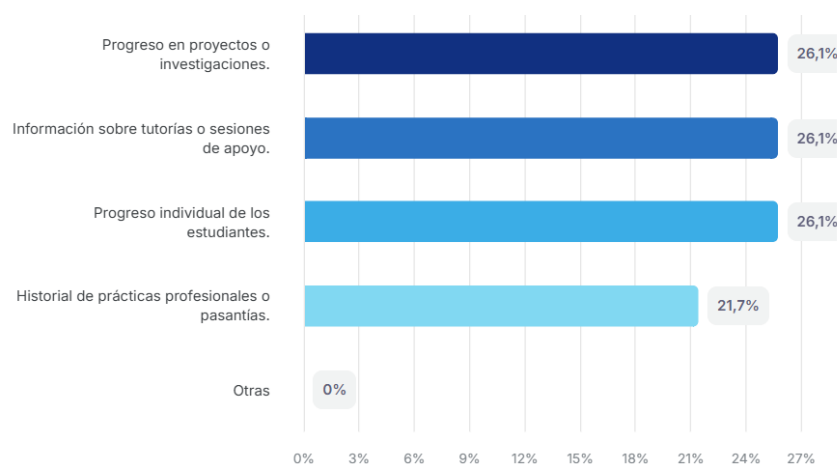


Figura 15. Información de la planificación académica

Análisis: Los que respondieron la encuesta dejaron muy claro que para ellos es fundamental contar con información completa y bien integral sobre el rendimiento académico, y no solo quedarse en las notas o calificaciones, sino también incluir detalles de las prácticas, la vinculación con la comunidad, y otros aspectos importantes del proceso formativo. Esta forma de verlo deja ver que entienden la formación como algo mucho más amplio y multidimensional, por lo que hace falta un seguimiento más completo y detallado que realmente apoye y acompañe la trayectoria de cada estudiante situación que se representa en la figura 15.

9. ¿Qué características considera imprescindibles en un sistema analítico para el seguimiento académico?

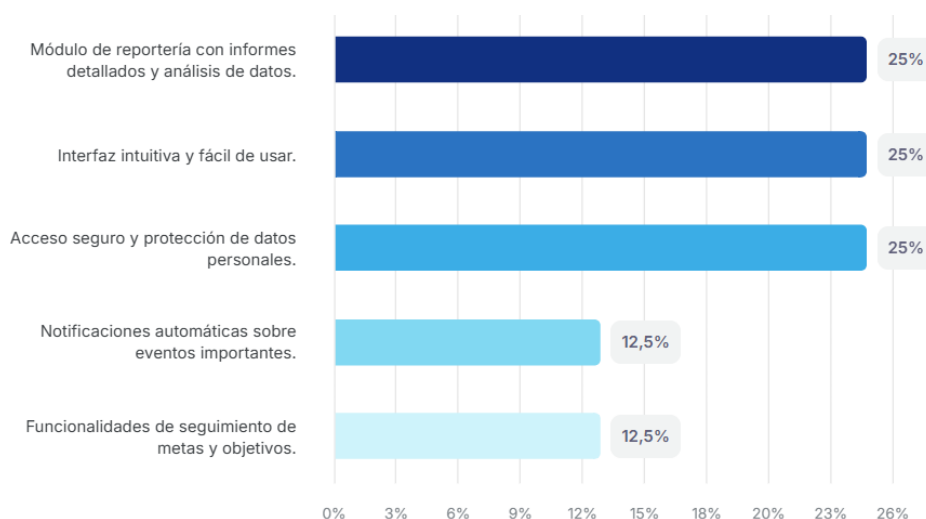


Figura 16. Características del sistema analítico

Análisis: Los que contestaron la encuesta coincidieron en que lo que más valoran de una plataforma así es que sea fácil de usar, que la información esté bien protegida y que permita generar informes detallados y claros. Estos resultados dejan bien en claro que hay que desarrollar un sistema confiable, práctico y técnicamente sólido, que cuide los datos de los estudiantes al máximo y que al mismo tiempo facilite entender toda la información académica sin complicaciones situación que se representa en la figura 16.

3.5.4 Análisis de la entrevista

Entrevistador: ¿Buen día, sabe usted qué son los sistemas analíticos? ¿Y, cuáles son sus usos?

Ing. Carlitos Guano: ¡Buen día! Los sistemas analíticos parten de una gran cantidad de información que permita gestionar datos y tomar decisiones.

Entrevistador: ¿Qué tipo de indicadores maneja la carrera de computación para conocer el progreso de los estudiantes hacia la culminación de su gestión académica (Ejem: Practicas, Vinculación, Centros, Rendimiento Académico)?

- Practicas Preprofesionales
- Vinculación con la sociedad
- Centros complementarios
- Procesos de Titulación
- Rendimiento académico
- Retención estudiantil

Entrevistador: ¿Considera usted que la implementación de un sistema analítico que monitoree el proceso académico de los estudiantes y lo refleje en una plataforma web puede mejorar su rendimiento académico?

Ing. Carlitos Guano: Si, considero que puede ser un aporte no sé si a través de una plataforma web pero sí a través de un aplicativo que nos brinde facilidades para poder tomar decisiones.

Podría tomarse decisiones desde la parte de dirección de carrera por ejemplo decanato, dirección académica que vaya en beneficio de un estudiante que esté en riesgo.

Entrevistador: ¿Cómo considera usted que con el uso de un sistema analítico que muestre proyecciones sobre el progreso de los estudiantes de la carrera de computación pueda ayudar a que los estudiantes tomen conciencia para culminar sus procesos académicos?

Ing. Carlitos Guano: No sé si a través de una proyección pueda un estudiante considerar o aportarle al proyecto académico sin embargo considero que más bien ese análisis de cómo va ese proceso de avance al estudiante le pueda motivar para una continuidad me explico tú de pronto miras que en algunas asignaturas profesionalizantes como por ejemplo fundamentos de programación o programación orientada a objetos que son de las primeras asignaturas tienes algo de dificultad y vas observando que en las siguientes existe un avance positivo creo que eso te va a motivar para que puedas seguir desarrollando adelante cierta experticia y cierta habilidad además de que te puede también incentivar para que tú generes una preparación adicional es decir vayas capacitándote vayas perfeccionando tu conocimiento y no solamente el hecho de tomar conciencia para combinar su proceso académico sino más bien encaminándose a que en un futuro puedes tú como profesional brindar soluciones a través de esa base que tú mismo puedes ir generando y que como estudiante viendo tu progreso o proyectándote hacia donde puedes ir y te pueda beneficiar

Entrevistador: ¿Qué sistemas actualmente se utiliza para conocer y llevar el seguimiento de los estudiantes orientado a culminar sus procesos académicos?

Ing. Carlitos Guano: Un sistema de seguimiento no es un aplicativo por supuesto es un sistema de seguimiento académico que permite estar al tanto de cómo los estudiantes van dentro del proceso de producción además de sistema integrado que esta implementado en la institución.

Entrevistador: ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta la carrera de computación en el seguimiento del progreso académico de los estudiantes?

Ing. Carlitos Guano: Primero que los estudiantes empiecen a adquirir el conocimiento suficiente para solventar problemas y luego que vayan adquiriendo por supuesto habilidades y competencias que les permite enfrentarse al campo laboral.

Segundo que ya es propio de la carrera que los estudiantes empiezan a entender o comprender que la carrera de ingeniería no es sencilla sino que requiere de mucha pasión hacia lo que queremos también tenacidad y ganas para seguir toda carrera de ingeniería, tiene su grado de dificultad pero eso también se vuelve un reto para

los estudiantes entonces creería yo que son desafíos no solamente que afronta la carrera desde la parte de la gestión, desde la parte de la administrativa sino también de los estudiantes y creo que ahí tenemos un desafío compartido porque nosotros podemos darles todo lo que los estudiantes requieran pero los estudiantes también deben poner de parte para llevar un proceso de autoformación que es lo que caracteriza también en este tipo de carrera la autoformación.

Entrevistador: ¿Qué limitaciones ha encontrado en los sistemas actuales de seguimiento académico?

Ing. Carlitos Guano: El principal problema es que no se pueda tener información a tiempo que es una limitante que no se pueda tener a tiempo la información para poder presentar soluciones inmediatas, pero se ha ido mejorando pero todavía nos falta.

Entrevistador: ¿Cómo se utiliza actualmente los datos académicos de los estudiantes para ver su proceso en la gestión académica?

Ing. Carlitos Guano: Primero para evaluar cómo está el grupo de estudiantes a nivel generar o a niveles de toda la carrera, tomar decisiones e incluso analizar uno de los indicadores que es el tema de la deserción que es algo que preocupa al igual que la titulación que es algo que también debemos trabajar en conjunto el equipo directivo o el equipo de docentes, sino también el equipo de estudiantes porque mientras están en la institución pues nosotros podemos mantener el apoyo y control y demás pero cuando salen de la institución perdemos completamente ese tema entonces quién pasa a ser responsable en ese momento es el estudiante y es quien debería también asumir esa responsabilidad.

La información que más se utilizaría pues justamente es la que se pueda observar para poder realizar un seguimiento y establecer tomar decisiones respecto a mis estudiantes desde el punto de vista académico, punto de vista de tutorías y poder también apoyar a los docentes en ese aspecto.

Entrevistador: ¿Qué tipo de información y análisis le sería más útil observar en un sistema web orientado a la gestión académico de los estudiantes?

Ing. Carlitos Guano: La información reflejada debe ser desde que el estudiante llega a la universidad Por Primera Vez incluso desde nivelación, no solamente de carrera y ver su evolución o sea algo que me permita ver la evolución del estudiante hasta cuando egresa que me permita establecer de manera predictiva que puede ocurrir

y establecer herramientas, estrategias que me permitan justamente tratar de evitar una tema de deserción la otra repitencia en lo que tiene que ver con asignaturas a tratar, reducir y brindar el apoyo a los estudiantes e incluso si tiene algún tipo de problema personal.

Entrevistador: ¿Qué funcionalidades consideraría más valiosas en un sistema web diseñado para conocer el seguimiento de los estudiantes en sus procesos académicos?

Ing. Carlitos Guano: Es importantísimo la reportería un módulo de reportes que me permite interactuar y que permite tener todos los tipos de reportes que yo pueda manejar creo yo que eso es un punto clave desde el desde el criterio de aquí de dirección.

Entrevistador:Cuál es su opinión sobre el uso de esta herramienta a desarrollar y cuáles serían las personas más beneficiadas con este aplicativo

Ing. Carlitos Guano: Toda la comunidad universitaria si hablamos de la carrera de computación estudiantes, docentes, dirección e incluso decanato al cual pertenecemos.

4.1.3 Análisis de la entrevista estructurada.

- Los sistemas analíticos se entienden como un conjunto de herramientas que convierten grandes cantidades de datos en información útil y práctica, y por eso se consideran fundamentales para respaldar la toma de decisiones en la gestión académica, sobre todo cuando se necesita analizar la información de forma sistemática y en el momento justo.
- En la carrera de Computación se manejan muchos tipos de indicadores que van mucho más allá de las notas tradicionales, y esta variedad deja en evidencia que hace falta una plataforma analítica capaz de integrar y centralizar toda esa información para ofrecer una visión más completa y detallada del proceso formativo de cada estudiante.
- Los encuestados creen que desarrollar un sistema de análisis es de gran importancia para las universidades, principalmente porque puede ayudar a identificar y apoyar a los estudiantes que están en riesgo académico. Además, ven esto como un recurso estratégico para ayudar a fortalecer el liderazgo

académico y las capacidades de gestión, pasando del uso pasivo de datos a un uso activo y efectivo de datos.

- Los sistemas analíticos no sólo proporcionan información, sino que también pueden servir como una herramienta de motivación que mejora la continuidad de los estudiantes, promueve el autoaprendizaje y aumenta la participación en su propio proceso educativo.
- Aunque el colegio ya cuenta con sistemas de seguimiento académico, estos sistemas se consideran demasiado generales y no lo suficientemente detallados como para garantizar un seguimiento verdaderamente eficaz. Por tanto, quedó clara la necesidad de un sistema de análisis más detallado, adaptado a las características de cada estudiante y centrado en el apoyo individual.
- El progreso académico es visto como una responsabilidad compartida de la universidad y el estudiante, por lo que existe la necesidad de un sistema que apoye a ambas partes, fortalezca el compromiso compartido y promueva el éxito académico a través de un apoyo más cercano y efectivo.
- Una de las mayores limitaciones del sistema actual es la falta de acceso oportuno a los datos académicos, lo que dificulta la intervención temprana. Esto enfatiza la importancia de contar con un sistema de análisis que actualice la información de manera inmediata y permita respuestas mucho más rápidas y efectivas.
- Actualmente, la información académica se utiliza principalmente con fines estadísticos y administrativos, pero existe una clara oportunidad de evolucionar hacia sistemas que permitan una gestión más personalizada, con una intervención temprana para mejorar el rendimiento y el bienestar de los estudiantes.
- Un buen sistema de analítica web debe proporcionar una visión longitudinal de todo el recorrido académico de un estudiante, desde el inicio hasta la graduación, y proporcionar información predictiva y preventiva para anticipar dificultades y desarrollar estrategias integrales de apoyo.
- Una de las características más valiosas es la capacidad de generar informes detallados y dinámicos, ya que esto permite a las instituciones académicas acceder a información estructurada y confiable para tomar decisiones flexibles e informadas.

- Finalmente, se confirmó que el impacto del marco analítico fue amplio e integral, beneficiando tanto la gestión administrativa como el apoyo directo a los estudiantes, confirmando su importancia y relevancia en un contexto institucional.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1 Propuesta

La Carrera de Computación, que enfrenta nuevos desafíos en el proceso académico y tienen como objetivo brindar apoyo académico continuo a todos los estudiantes, necesitan de herramientas tecnológicas que les permitan recopilar, visualizar y analizar información académica de una manera clara, sencilla y verdaderamente útil. Por ello, en este contexto, se propone desarrollar un Sistema de Analítico Complementario, diseñado específicamente para soportar el sistema interno de gestión de titulaciones y facilitar el seguimiento directo del proceso de aprendizaje de los estudiantes desde la admisión hasta la graduación. Si bien las plataformas institucionales juegan un papel importante en la gestión general de una universidad, esta propuesta tiene como objetivo crear su propia herramienta dedicada a la carrera de computación. La herramienta organiza, interpreta y presenta los datos de aprendizaje de una gran proporción de estudiantes de manera organizada y estructurada utilizando métricas analíticas que brindan una mejor comprensión del estado de aprendizaje de cada estudiante. De esta manera, el sistema se convierte en un recurso estratégico que complementa, brindando un panorama mucho más completo del seguimiento académico, el cumplimiento de las materias requeridas y la situación general dentro de cada grupo.

La propuesta se sustenta, además, en el análisis diagnóstico realizado dentro de la carrera y en los resultados obtenidos a partir de las entrevistas aplicadas a docentes responsables y autoridades académicas. Estos actores evidenciaron la necesidad de contar con un instrumento que permita verificar de forma centralizada, comprensible y accesible el seguimiento académico del estudiante a lo largo de toda su trayectoria universitaria, desde su ingreso a la institución hasta la obtención del título profesional.

Actualmente, la información se encuentra dispersa entre diferentes procesos académico, prácticas preprofesionales, vinculación, centros complementarios, titulación y aunque todos están registrados a nivel institucional, la carrera no dispone de un medio propio que consolide estos datos para su consulta, control y análisis interno.

Por ello, se plantea la creación de un sistema analítico único, en el cual la carrera pueda integrar la información pertinente y obtener indicadores que permitan:

- Visualizar el estado académico general de estudiantes por cohorte y por periodo.
- Identificar estudiantes con retrasos en actividades complementarias obligatorias.
- Supervisar el progreso en prácticas preprofesionales y proyectos de vinculación.
- Observar el avance del proceso de titulación y detectar casos estancados.
- Reconocer rápidamente a los estudiantes que requieren acompañamiento académico.
- Apoyar la planificación interna mediante reportes claros y actualizados.

El sistema complementario se concibe como una herramienta práctica, accesible y orientada a resultados, cuyo propósito principal es facilitar la culminación exitosa del proceso académico de los estudiantes de la carrera de Computación. Mediante el uso de indicadores dinámicos y reportes consolidados, los docentes y autoridades podrán realizar un seguimiento eficaz de cada estudiante y tomar decisiones oportunas que garanticen el cumplimiento de los requisitos formativos.

Para asegurar un desarrollo ordenado y eficiente, la propuesta se enmarca en la metodología ágil *Scrum*, que permite construir el sistema por entregas progresivas, validar funciones con los actores involucrados y realizar mejoras continuas. Esto garantiza que el *producto* final responda directamente a las necesidades reales de la carrera.

4.1.2. Estudio de Factibilidad

4.1.2.1. Factibilidad Organizacional.

Aspectos generales de la organización

- **Institución:** Universidad Politécnica Estatal del Carchi
- **Ubicación geográfica:** Tulcán, Calle Antisana y Av. Universitaria
- **Área:** Dirección de Carrera de computación
- **Sistema:** Sistema analítico aplicado a la gestión académica
- **Objeto social:** Servicio académico

La Carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi define su razón de ser a través de los siguientes componentes institucionales:

- **Misión:**

La carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi articula las funciones de docencia, investigación formativa, vinculación y gestión integral de la calidad, promoviendo la sostenibilidad y el emprendimiento, a través de la gestión de innovación tecnológica y el uso social del conocimiento.

- **Visión:**

La carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi es reconocida como referente por su calidad académica, impacto en investigación y vinculación con la sociedad, la mejora continua de su gestión integral, aportando al desarrollo sostenible a través de la innovación tecnológica.

- **Objetivos estratégicos**

De acuerdo con su planificación institucional, la carrera se orienta al cumplimiento de los siguientes objetivos estratégicos:

1. Desarrollar las capacidades del talento humano del personal académico y administrativo de la Carrera de Computación
2. Fortalecer los procesos académicos sobre la base del modelo educativo institucional

3. Fortalecer las funciones sustantivas de la Carrera de Computación, Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión aplicando procesos de aseguramiento de la calidad y prácticas de sostenibilidad.
4. Mejorar los procesos de vinculación con la sociedad con el apoyo de la gestión institucional.
5. Fortalecer los procesos de investigación formativa que contribuya a la formación integral de los estudiantes.
6. Implementar acciones de aseguramiento de la calidad de la gestión académica de la Carrera de Computación
7. Mejorar la eficiencia y efectividad en el uso de los recursos

Organigrama

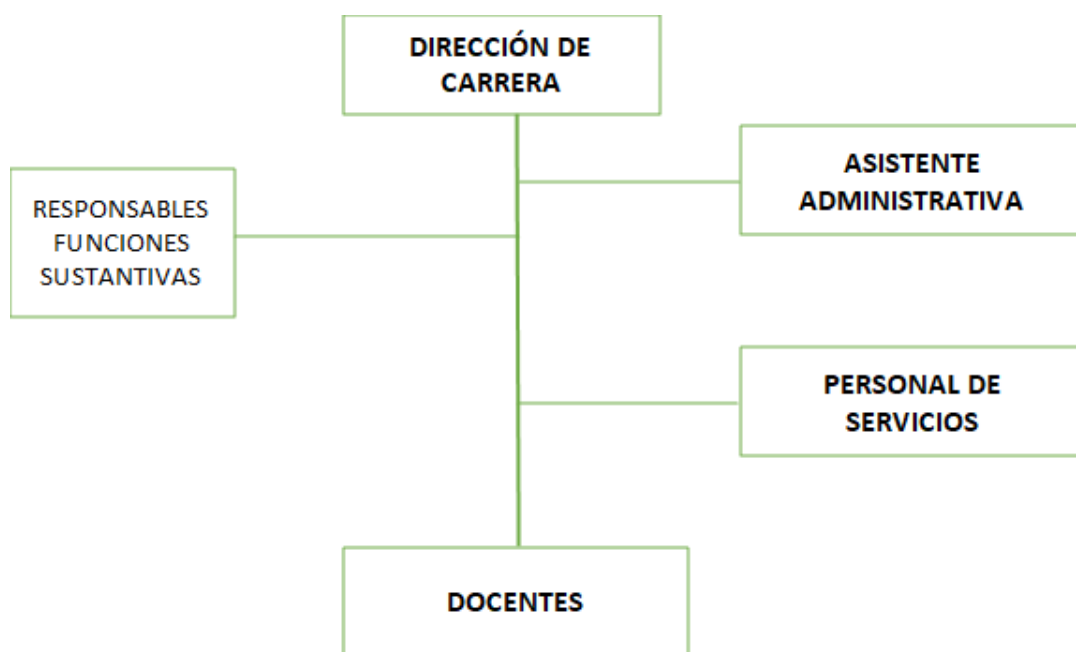


Figura 17. Diseño organizacional de la Carrera De Computación

4.1.2.2. Factibilidad Técnica.

Para la ejecución de este proyecto se empleó un conjunto de recursos tecnológicos tanto de *hardware* como de *software*, los cuales proporcionaron diversas alternativas para alcanzar los objetivos planteados en la propuesta inicial.

El sistema analítico fue implementado mediante la integración de múltiples tecnologías, entre las que se destacan Tableau Public, Visual Studio Code, PHP y Oracle. La selección de estas herramientas se fundamentó en su condición de

software de código abierto, lo que permite su utilización sin incurrir en costos de licencia. Adicionalmente, estos recursos demostraron completa compatibilidad entre sí, presentando una solución técnicamente viable que además cuenta con amplia aceptación en el desarrollo de aplicaciones corporativas y sistemas web.

Tabla 6. Factibilidad Técnica *Software*

Recurso	Nombre	Descripción	Cantidad
Software	PHP	Lenguaje de Programación	1
	Visual Studio Code	Editor de Código	1
	PHP Intelephense	Extensión de Código abierto	1
	PHP <i>Debug</i>	Extensión de Código abierto	1
	PHP IntelliSense	Extensión de Código abierto	1
	Servidor web local	Servidor local	1
	Oracle	Sistema gestor de base de datos	1
	Microsoft Office	Herramientas ofimáticas	1

Los investigadores involucrados en el proyecto dispusieron de equipos informáticos que facilitaron el desarrollo de la investigación. El acceso a internet permitió la consulta de recursos en línea, entre los cuales se incluyen algoritmos preexistentes compatibles con el desarrollo propuesto. Adicionalmente, se utilizaron equipos externos que optimizaron el rendimiento durante la ejecución de los procesos técnicos lo cual se refleja en la tabla 7.

Tabla 7. Factibilidad Técnica *Hardware*

Recurso	Nombre	Descripción	Cantidad
Hardware	Equipo de Computación	Laptop ASUS X515 Procesador: Intel Core i5-1135G7 Processor 2.4 GHz Disco Duro: 512GB M.2 NVMe PCIe 3.0 SSD Memoria Ram: 8GB (4GB DDR4 en placa + 4GB DDR4 SO-DIMM)	1
		Mouse	1
		Impresora	1

4.1.2.3. Factibilidad Económica

Tabla 8. Factibilidad Económica

Descripción	Cantidad	Costo real	Costo referencial
Hardware			
Equipos de computación	1	00,00	925,74
Impresora	1	00,00	220,00
Mouse	1	00,00	20,50
Total de hardware		00,00	1166,24
Software			
PHP	1	00,00	00,00
Visual Studio Code	1	00,00	00,00
PHP Intelephense	1	00,00	00,00
PHP <i>Debug</i>	1	00,00	00,00
PHP IntelliSense	1	00,00	00,00

Descripción	Cantidad	Costo real	Costo referencial
Servidor web local	1	00,00	00,00
Oracle	1	00,00	00,00
Microsoft Office	1	00,00	20,00
Total software		00,00	20,00
Talento humano			
Programadores		00,00	2500,00
Total talento humano		00,00	2500,00
Recursos materiales			
Internet	1	259,20	259,20
Útiles de oficina		100,00	100,00
Total de materiales		359,20	359,00
Subtotal		359,20	4045,44
10% de imprevistos		35,92	404,54
Total		395,12	4449,98

4.1.2.4. Factibilidad Operativa

Situación actual

En la carrera de computación actualmente tiene la necesidad de un sistema que se enfoque directamente al seguimiento de los estudiantes debido a la problemática que tienen los estudiantes al momento de culminar su proceso académico llevando a presentar problemas como escases de documentación en aspectos de Practicas Preprofesionales y proyectos de vinculación o la no finalización de centros complementarios.

Situación ideal

El sistema analítico aplicado para la gestión académica en la carrera de computación de la universidad politécnica estatal del Carchi facilita la gestión académica de los estudiantes enfocado al seguimiento de sus procesos académicos, como es el caso del rendimiento académico, aprobación de centros, culminación de prácticas entre otras, brindando asesoramiento en las diferentes áreas que sean necesarias para evitar problemas en la culminación de su proceso académico.

4.1.3. Metodología Scrum

Se empleó la Metodología *Scrum* en este proyecto ya que administra y estructura el proyecto de manera eficaz, Se llevaron a cabo diferentes fases, incluyendo la planificación y configuración, Desarrollo iterativo, Revisión y ajuste, Implementación y despliegue, el monitoreo y mantenimiento.

4.1.3.1. Fase de Inicio

Objetivo del proyecto

Desarrollar un sistema analítico integral para la gestión académica que optimice la recopilación, análisis y visualización de datos, permitiendo una toma de decisiones más informada y eficiente. El sistema estará diseñado para mejorar el rendimiento estudiantil, incrementar la eficiencia operativa, y asegurar la calidad educativa, todo ello dentro del alcance, tiempo y presupuesto establecidos.

Visión del proyecto

Para el alcanzar con éxito los objetivos planteados en la investigación y solucionar las necesidades identificadas en la carrera de computación se propuso por el desarrollo de un sistema analítico aplicado a la gestión académica en la cual cuenta con módulos que permite la gestión académica la cual transformará la forma en que nuestra institución educativa maneja y utiliza la información. Al centrarse en la recopilación, análisis y visualización de datos, este sistema permitirá una toma de decisiones más informada y eficiente, mejorando el rendimiento estudiantil, incrementando la eficiencia operativa y asegurando una alta calidad educativa, para este proyecto se utilizaron diferentes herramientas tales como Oracle Database, Tableau public analítico de datos, lenguaje de PHP entre otras, herramientas que van acorde con la metodología *SCRUM*, ya que permiten un desarrollo rápido y profesional, además de proporcionar seguridad e integridad de la información que se administre dentro de la aplicación.

El objetivo principal de este proyecto es contribuir a hacer de la Carrera de Computación sea eficaz, transparente y verdaderamente orientada a los estudiantes mediante la implementación de un sistema de analítica integral. Al ayudar a mejorar los resultados de los estudiantes, agilizar los procesos operativos y brindar una educación de mayor calidad, la herramienta se considera clave para lograr los objetivos estratégicos de la escuela y consolidar su posición como punto de referencia en educación innovadora y bien administrada. Así, gracias a una cuidadosa planificación y desarrollo el proyecto abre una nueva fase en la gestión académica de la universidad, una fase donde las decisiones se toman basadas en

información confiable y el apoyo a los estudiantes se vuelve mucho más efectivo y personalizado.

Alcance del proyecto

Definir con claridad y precisión los componentes, las etapas, los alcances y las limitaciones de un proyecto es algo clave para que todo salga bien y de forma eficiente. Al poner estos aspectos bien claros desde el principio, se crea una guía ordenada que ayuda a todos los involucrados a saber exactamente qué se espera de cada uno, y al mismo tiempo se establecen expectativas realistas que se puedan cumplir sin problemas.

Además, esta definición clara ayuda mucho a reducir riesgos, facilita el seguimiento y el control de las actividades a lo largo del camino, y asegura que el proyecto siga avanzando alineado con los objetivos que se plantearon desde el inicio, permitiendo que se termine dentro de los plazos y recursos establecidos. Los roles e interesados del proyecto se reflejan en la tabla 9.

Roles e interesados del proyecto

Tabla 9. Roles e interesados del proyecto

Nombre	Rol	Función
Patricio Enriquez	<i>Scrum Máster</i>	Asegurar el buen funcionamiento del equipo de trabajo liderando y tomando las decisiones para el desarrollo del proyecto.
	<i>Equipo Scrum</i>	Crear el proyecto en sí, realiza la función de programador, diseñador y elabora los entregables del proyecto.
	<i>Product Owner</i>	Comunicar los requerimientos del cliente al equipo <i>Scrum</i> , definir los criterios de aceptación de cada Cliente que proporciona los requerimientos y brinda la información necesaria al <i>product owner</i> .
Carlitos Guano	<i>Stakeholder</i>	

4.1.3.2. Fase de Planificación y Configuración

En esta etapa se definieron las historias de usuario que capturan exactamente lo que el cliente necesita y espera del sistema. Estas historias son la base de todo el proyecto, porque describen de forma clara y concreta las funcionalidades y requerimientos que deben cumplirse para que la herramienta sea realmente útil. Además, se hizo una

estimación detallada del tiempo y del esfuerzo que cada historia iba a demandar, desglosándola en tareas específicas que facilitan su seguimiento y ejecución.

De igual manera, se armó el *Product Backlog* completo, organizando las historias de usuario y las tareas según su prioridad, para tener todo bien ordenado y saber qué se debía atacar primero. Este orden ayuda a definir fechas tentativas de entrega y a planificar de forma realista los lanzamientos o avances del proyecto a lo largo del tiempo, además se plantea un manual el cual se visualiza en el anexo 3.

Para levantar estas historias se realizó una entrevista con el director de la carrera de Computación, que fue fundamental para entender la situación actual del seguimiento académico de los estudiantes y los procesos que deben completar para terminar su carrera, como los centros académicos, las prácticas profesionales, la vinculación con la sociedad y otros aspectos clave de la gestión académica. Además, se detalla los tipos de usuarios lo cual se refleja en la tabla 10

Módulos de la aplicación

1. Administración de Usuarios
 - a) Control de usuarios
 - b) Gestión de roles
 - c) Gestión de permisos
2. Módulo de Recopilación de Datos
 - a) Formularios dinámicos
 - b) Validación de datos
 - c) Carga de archivos
3. Módulo de Base de Datos
 - a) Diseño de la base de datos
 - b) Gestión de conexiones
 - c) Consultas y operaciones CRUD
4. Módulo de Almacenamiento y Gestión de Datos
 - a) Transformación de datos
 - b) Generación de informes
 - c) Visualización de datos
5. Seguridad y Privacidad
 - a) Cifrado de datos

- b) Copia de seguridad y recuperación
- c) Detección y prevención de intrusiones
- 6. Módulo de Interfaz de Usuario
 - a) Diseño responsivo
 - b) Interfaz amigable
 - c) Accesibilidad

Tipos de Usuario

Tabla 10. Tipos de Usuario

Tipo de usuario	Descripción
Administrador	Desempeña un papel crucial en la configuración, mantenimiento y optimización de la plataforma para garantizar su eficacia y utilidad en el entorno educativo. Sus responsabilidades abarcan desde la gestión de datos y soporte técnico hasta el análisis de datos y la formación de usuarios.
Gestor	Desempeña un papel clave en la transformación de datos en información útil para la toma de decisiones y la mejora continua de los procesos educativos. Sus responsabilidades incluyen desde la planificación estratégica y la implementación del sistema hasta el análisis de datos y la comunicación de resultados.
Técnico	Desempeña un papel fundamental en el mantenimiento, la configuración y la resolución de problemas técnicos relacionados con la plataforma analítica.
Usuario/Colaborador	Los usuarios se centran en la utilización del sistema para acceder a información relevante y mejorar su experiencia académica, los colaboradores contribuyen con la recopilación y actualización de datos, así como con el análisis e interpretación de los resultados.

Funcionalidades y sus características

Tabla 11. Funcionalidades y sus características

No. Historia	Como <tipo de usuario>	Quiero <realizar alguna tarea>	Para que pueda <lograr algún objetivo>
001	Administrador	Acceder al sistema de administración	Hacer uso de sus funciones
002	Administrador	Gestionar roles y permisos de usuarios	Controlar el acceso a las diferentes funciones y vistas de la aplicación
003	Administrador	Controlar a los usuarios	Observar y realizar acciones sobre los usuarios registrados en el sistema
004	Administrador/Gestor	Gestionar los datos ingresados	Supervisar la integridad y calidad de los datos académicos almacenados en el sistema.
005	Administrador/Gestor	Respaldo de los datos	Realizar copias de seguridad periódicas de la base de datos y garantizar su seguridad.
006	Administrador/Gestor	Análisis y Toma de Decisiones	Utilizar las herramientas analíticas para realizar análisis detallados del rendimiento estudiantil, tasas de retención, eficacia de los programas educativos, entre otros aspectos.
007	Administrador/Gestor/Técnico	Soporte Técnico	Brindar soporte técnico a usuarios con problemas técnicos o de acceso al sistema
008	Administrador/Gestor/Técnico	Funcionalidad	Investigar y resolver problemas relacionados con la plataforma y su funcionalidad.
009	Administrador/Gestor/Técnico	Análisis y Reportes	Interpretar los datos para identificar tendencias, áreas de mejora y oportunidades de intervención.
010	Técnico	Mantenimiento y Actualización	Monitorear el rendimiento del sistema y realizar mantenimiento preventivo para garantizar su funcionamiento óptimo.
011	Técnico	Soporte Técnico	Brindar asistencia técnica a usuarios con problemas de acceso, errores de sistema o consultas sobre el funcionamiento del sistema.

No. Historia	Como <tipo de usuario>	Quiero <realizar alguna tarea>	Para que pueda <lograr algún objetivo>
012	Técnico	Seguridad de Datos	Implementar medidas de seguridad sólidas para proteger la confidencialidad e integridad de los datos académicos almacenados en el sistema.
013	Usuario/Colaborador	Análisis de los datos	Generar informes y análisis detallados sobre el desempeño académico, asistencia, progreso estudiantil y otros indicadores mediante las herramientas analíticas del sistema.
014	Usuario/Colaborador	Utilización del Sistema	Monitorear el progreso académico de los estudiantes y obtener <i>insights</i> útiles sobre su rendimiento a través de las funcionalidades del sistema.
015	Usuario/Colaborador	Participación	Participar activamente en las actividades propuestas por el sistema, como encuestas, evaluaciones o seguimiento de objetivos académicos.
016	Usuario/Colaborador	Feedback y Comunicación	Proporcionar retroalimentación constante sobre la usabilidad y eficacia del sistema, para detectar oportunidades de mejora y sugerir recomendaciones que optimicen su desempeño y funcionamiento general.
017	Usuario/Colaborador	Aportación de Datos	Participar activamente en la recolección, validación y actualización de datos académicos (calificaciones, asistencia, proyectos, etc.), asegurando que la información sea confiable, precisa y siempre accesible para una buena gestión.
018	Usuario/Colaborador	Colaboración con el Análisis	Participar en las actividades del equipo de análisis, aportando información contextual relevante y observaciones que faciliten una correcta interpretación de los datos obtenidos durante el proceso analítico.
019	Usuario/Colaborador	Acciones Correctivas	Contribuir en la aplicación de lineamientos destinados a fortalecer el rendimiento académico y optimizar los procesos educativos, respaldando las estrategias establecidas por el equipo de trabajo.

Scrum Product Backlog

Tabla 12. Scrum Product Backlog

N° de Historia	Enunciado de la historia	Alias	Estado	Esfuerzo en días	Prioridad
001	Como administrador del sistema, deseo gestionar y dar de alta a los diferentes tipos de usuarios (docentes, estudiantes y personal administrativo), con el fin de que puedan acceder a la plataforma conforme a su función dentro de la institución.	Gestión de Usuarios	Funcional	2	Alta
002	Como usuario del sistema, deseo autenticarme mediante un nombre de usuario y una contraseña, para acceder de forma segura a las funcionalidades que me corresponden según mi rol asignado.	Acceder al sistema de administración	Funcional	2	Alta
003	Como administrador del sistema, quiero definir, asignar y administrar roles y permisos de usuario para controlar el acceso a la información y las acciones que cada perfil puede realizar en el sistema.	Gestión de roles	Funcional	2	Alta
004	Como usuario, quiero poder ver un perfil que contenga mi información personal y académica.	Visualización de los datos	Funcional	3	Alta
005	Como usuario, quiero poder actualizar mi información personal y académica en mi perfil.	Perfil de usuario	Funcional	2	Alta
006	Como administrador, quiero configurar y mantener la estructura de la base de datos del sistema.	Base de datos	Funcional	3	Alta
007	Como usuario, quiero cargar y descargar archivos relacionados con mi progreso académico, como documentos de proyectos.	Reportes	Funcional	2	Media
008	Como administrador, se requiere la capacidad de crear informes personalizados que reflejen el progreso académico de los estudiantes, con el fin de facilitar y respaldar la toma de decisiones académicas y administrativas.	Análisis y Reportes	Funcional	2	Alta
009	Como usuario, se espera contar con una interfaz intuitiva y de fácil uso, que permita localizar, interpretar y navegar la información de manera rápida y eficiente.	Interfases	Funcional	3	Media
010	Como usuario, se requiere la posibilidad de filtrar y ordenar la información de acuerdo con necesidades específicas, lo que facilite un análisis más detallado y personalizado de los datos académicos.	Filtros de búsqueda	Funcional	3	Alta
011	Como administrador, se considera necesario recibir retroalimentación por parte de los usuarios sobre el uso del	Soporte técnico	Funcional	3	Alta

Nº de Historia	Enunciado de la historia	Alias	Estado	Esfuerzo en días	Prioridad
012	sistema, con el propósito de implementar mejoras continuas que optimicen su funcionamiento y usabilidad. En cuanto a los requisitos del sistema, este debe contar con una interfaz amigable e intuitiva, accesible para todos los tipos de usuarios, independientemente de su nivel de experiencia tecnológica.	Usabilidad	No Funcional	3	Alta
013	El sistema debe ofrecer un rendimiento óptimo, garantizando tiempos de respuesta cortos que permitan una interacción fluida con la plataforma.	Rendimiento	No Funcional	3	Alta
014	Asimismo, el sistema debe mantenerse disponible y accesible durante el horario de atención, asegurando la continuidad de los procesos académicos y administrativos.	Disponibilidad	No Funcional	2	Alta
015	En materia de seguridad, el sistema debe incorporar mecanismos de autenticación y protección de datos, con el fin de salvaguardar la información académica y personal de los usuarios.	Seguridad	No Funcional	2	Alta
016	El sistema debe ser confiable, integrando mecanismos de respaldo y recuperación de la información, que aseguren la integridad y disponibilidad de los datos ante posibles fallos o incidentes.	Confiable	No Funcional	2	Alta
017	El sistema debe garantizar la privacidad y protección de los datos personales de los usuarios.	Privacidad de Datos	No Funcional	2	Alta

Plan de lanzamiento Ágil Scrum

Tabla 13. Plan de lanzamiento Ágil Scrum

<i>Sprint</i>	<i>Tarea</i>	<i>Fecha de inicio</i>	<i>Fecha final</i>	<i>Duración en días</i>	<i>Estado</i>	<i>Fecha de lanzamiento</i>	<i>Objetivo</i>
1	Crear el <i>Product Backlog</i>	13/5/2024	23/5/2024	3	Lanzado	24/5/2024	Objetivo <i>Sprint 1</i>
1	Definir requisitos principales	13/5/2024	23/5/2024	4	Lanzado	24/5/2024	
1	Diseñar la arquitectura inicial del sistema	13/5/2024	23/5/2024	4	Lanzado	24/5/2024	
2	Entorno de desarrollo	27/5/2024	3/6/2024	2	Lanzado	4/6/2024	Objetivo <i>Sprint 2</i>
2	Prototipos de las interfaces principales	27/5/2024	3/6/2024	3	Lanzado	4/6/2024	
2	Definir KPIs y métricas analíticas clave	27/5/2024	3/6/2024	3	Lanzado	4/6/2024	
3	Acceso al sistema	5/6/2024	12/6/2024	3	En Proceso	14/6/2024	Objetivo <i>Sprint 3</i>
3	Gestión de roles	5/6/2024	12/6/2024	3	En Proceso	14/6/2024	
3	Control de Usuarios	5/6/2024	12/6/20224	3	En Proceso	14/6/2024	
4	Recolección de datos	17/6/2024	21/6/2024	5	En Proceso	1/7/2024	Objetivo <i>Sprint 4</i>
4	Ingreso de datos	22/6/2024	28/6/2024	4	En Proceso	1/7/2024	
4	Análisis de datos	22/6/2024	28/6/2024	3	En Proceso	1/7/2024	
4	Reporte y Análisis	29/6/2024	30/6/2024	2	En Proceso	1/7/2024	
5	Creación de módulos de proyección	2/7/2024	15/7/2024	14	En Proceso	15/7/2024	Objetivo <i>Sprint 5</i>
5	Gestión de conexiones	16/7/2024	19/7/2024	4	En Proceso	21/7/2024	
6	Visualización de datos	22/7/2024	24/7/2024	3	En Proceso	24/7/2024	Objetivo <i>Sprint 6</i>
6	Consultas y operaciones CRUD	24/7/2024	29/7/2024	6	En Proceso	29/7/2024	
6	Generación de informes	30/7/2024	5/8/2024	7	En Proceso	6/8/2024	
7	Usabilidad	6/8/2024	11/8/2024	2	En Proceso	12/8/2024	Objetivo <i>Sprint 7</i>

<i>Sprint</i>	Tarea	Fecha de inicio	Fecha final	Duración en días	Estado	Fecha de lanzamiento	Objetivo
7	Rendimiento	6/8/2024	11/8/2024	2	En Proceso	12/8/2024	Objetivo Sprint 8
7	Disponibilidad	6/8/2024	11/8/2024	2	En Proceso	12/8/2024	
8	Cifrado de datos	13/8/2024	19/8/2024	3	En Proceso	20/8/2024	
8	Copia de seguridad y recuperación	13/8/2024	19/8/2024	2	En Proceso	20/8/2024	
8	Privacidad de Datos	13/8/2024	19/8/2024	2	En Proceso	20/8/2024	

4.1.3.3. Fase de desarrollo

En la era de la transformación digital de la educación, las universidades están cada vez más interesadas en implementar herramientas tecnológicas que les permitan gestionar, procesar y analizar grandes cantidades de información con el fin de consolidar y optimizar los procesos de toma de decisiones, y en este sentido, un sistema analítico enfocado a la gestión académica aparece como un recurso importante, ya que permite obtener información actualizada sobre los resultados de aprendizaje de los estudiantes, el uso de los recursos institucionales y los indicadores básicos que aseguran la calidad de la educación. La implementación de sistemas de análisis en la gestión universitaria requiere métodos ágiles y flexibles como *Scrum* para facilitar la entrega de valor agregado y permitir una adaptación efectiva a los cambios en los requisitos o prioridades del proyecto, y dado que este desarrollo es un proceso complejo, se necesita un enfoque flexible para garantizar que el *producto* final satisfaga efectivamente las necesidades de los usuarios y los objetivos de la organización. *Scrum* proporciona un marco estructurado pero flexible que fomenta la iteración continua, la retroalimentación continua y la mejora incremental del sistema y, a través de estas características, el desarrollo avanza de manera sostenible, mantiene una alineación continua con los objetivos estratégicos y académicos de la organización, promueve una estrecha colaboración iterativa y apunta a entregar valor continuamente, priorizando un *producto* funcional y adaptable que pueda adaptarse a las necesidades de los usuarios sin afectar la continuidad del proyecto. La planificación de *sprints*, las revisiones periódicas y la retroalimentación continua permiten al equipo crear un sistema de análisis sólido que cumpla con los requisitos de la organización y esté diseñado para respaldar la gestión científica. Por tanto, el método *Scrum* se convierte en un elemento fundamental que garantiza que el sistema final cumpla con los objetivos de análisis de la información y apoye eficazmente el proceso de toma de decisiones en las universidades, lo cual se refleja en la figura 18.

Modelado de datos

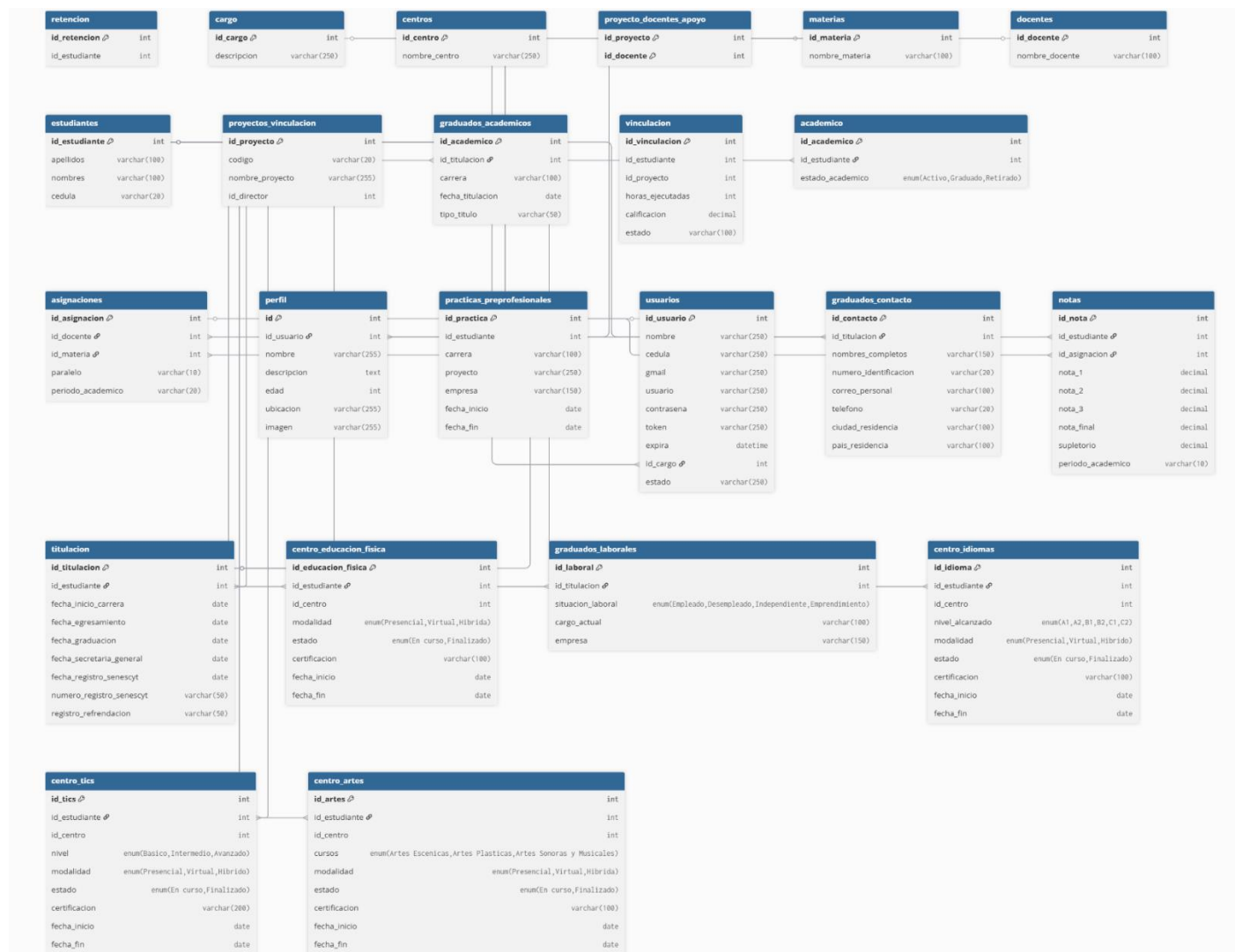


Figura 18. Base de datos computacion_db

Diagramas de flujo

En el campo de los sistemas de análisis de la gestión académica, los diagramas se están convirtiendo en herramientas esenciales porque presentan una representación clara y ordenada de los distintos procesos que componen el sistema y facilitan a todos los involucrados la comprensión de cómo funciona el sistema. Además, estas representaciones gráficas mejoran la comunicación y la colaboración entre desarrolladores, administradores y usuarios al ayudar a documentar cada proceso de forma precisa y precisa. De manera similar, los diagramas facilitan enormemente el proceso de aprendizaje del usuario final porque proporcionan una vista estructurada del funcionamiento interno del sistema y facilitan la identificación de oportunidades de mejora. Su uso adecuado no sólo promueve una comprensión integral de cada proceso sino que también mejora el desempeño y la eficiencia del sistema académico al brindar información clara que respalda decisiones informadas y oportunas.

Diagrama de flujo ingreso al sistema

El diagrama detalla claramente el proceso de inicio de sesión en el sistema académico y muestra cómo se autentican los usuarios, y si bien este proceso puede verse como externo al análisis académico en sí, es un elemento esencial del sistema de análisis porque garantiza que solo las personas autorizadas tengan acceso a la información de la universidad. Además, esta representación gráfica ayuda a los desarrolladores y administradores a comprender, monitorear y optimizar mejor todo el proceso de autenticación, mejorando la seguridad y la experiencia del usuario para todos los participantes. De esta manera, el diagrama no sólo sirve como documento técnico sino que también ayuda a identificar oportunidades de mejora en áreas como la usabilidad, la seguridad de los datos y el rendimiento general del sistema.

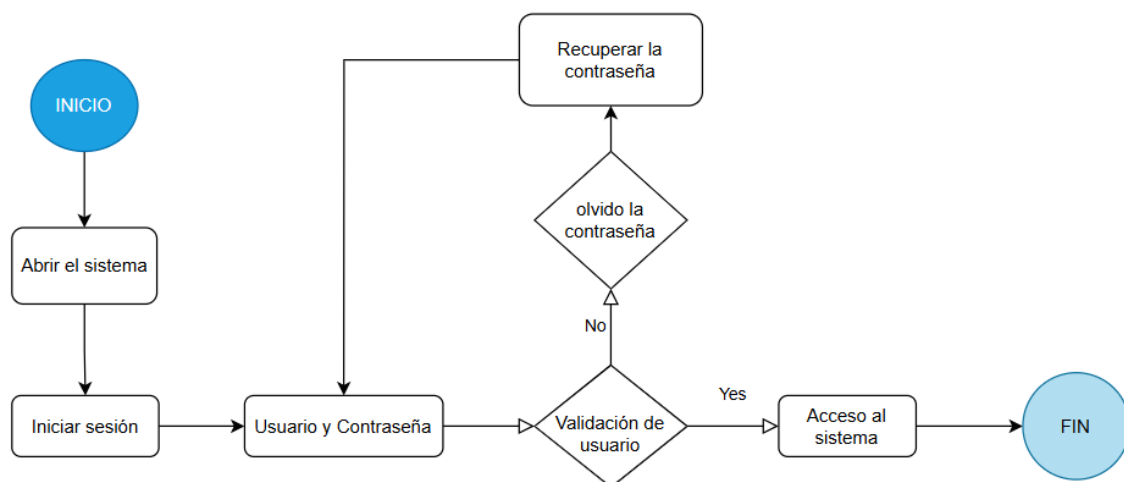


Figura 19. Diagrama de flujo ingreso al sistema

Diagrama de flujo de registro

El diagrama de flujo que ilustra el proceso de registro de usuarios en el sistema de análisis busca garantizar que este procedimiento se realice de manera clara, eficiente y segura, garantizando una buena experiencia de usuario y protegiendo la integridad y confidencialidad de los datos ingresados. Este flujo representa cada etapa del registro, desde la recopilación de información hasta su validación y almacenamiento, y facilita la detección de posibles errores o puntos donde se puede mejorar el proceso. De esta manera, el gráfico refuerza el marco analítico al centrarse en la gestión académica, asegurando que todos los procedimientos sean confiables, bien estructurados y fáciles de seguir tanto para los usuarios como para los administradores del sistema lo cual se refleja en la Figura 20 y figura 19.

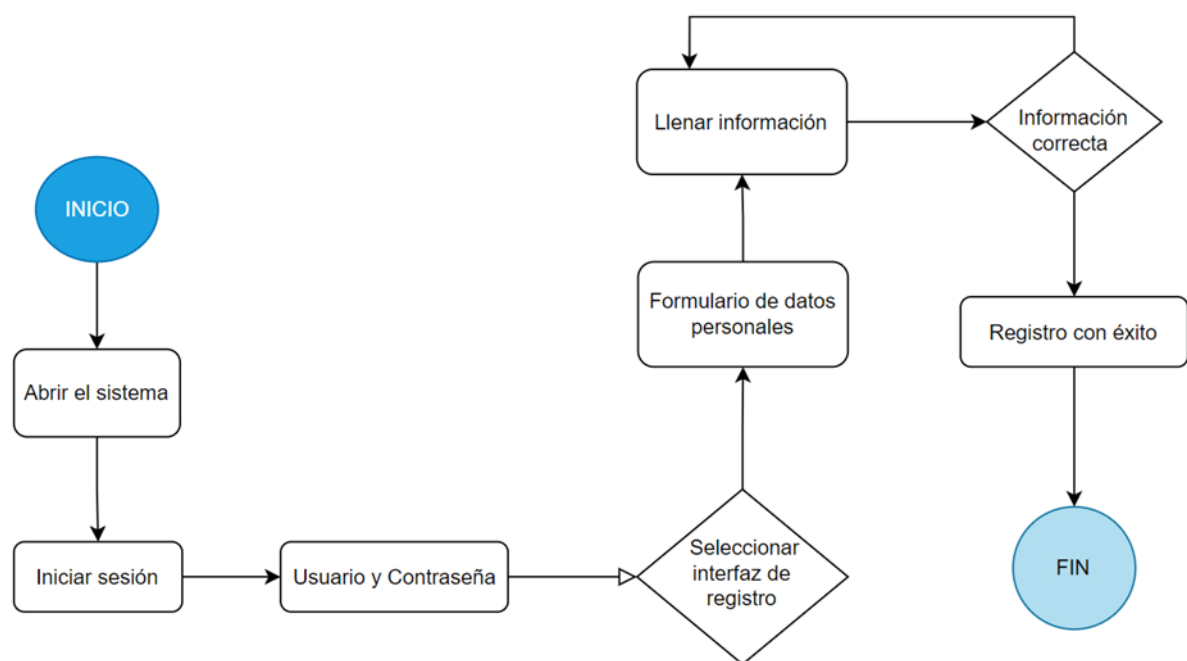


Figura 20. Diagrama de flujo de registro

Diagrama de flujo de visualización de datos

Este diagrama de flujo ilustra el proceso completo desde que el usuario inicia sesión en el sistema hasta que logra visualizar los resultados del análisis de los datos académicos, y su estructura permite entender de forma clara cómo opera el módulo de visualización, destacando las etapas de consulta, procesamiento y presentación de la información. De esta manera, ofrece una guía ordenada que facilita comprender cómo los datos se convierten en información valiosa para la gestión académica, garantizando una interpretación correcta de los resultados y mejorando la experiencia del usuario al interactuar con el sistema lo cual se refleja en la Figura 21.

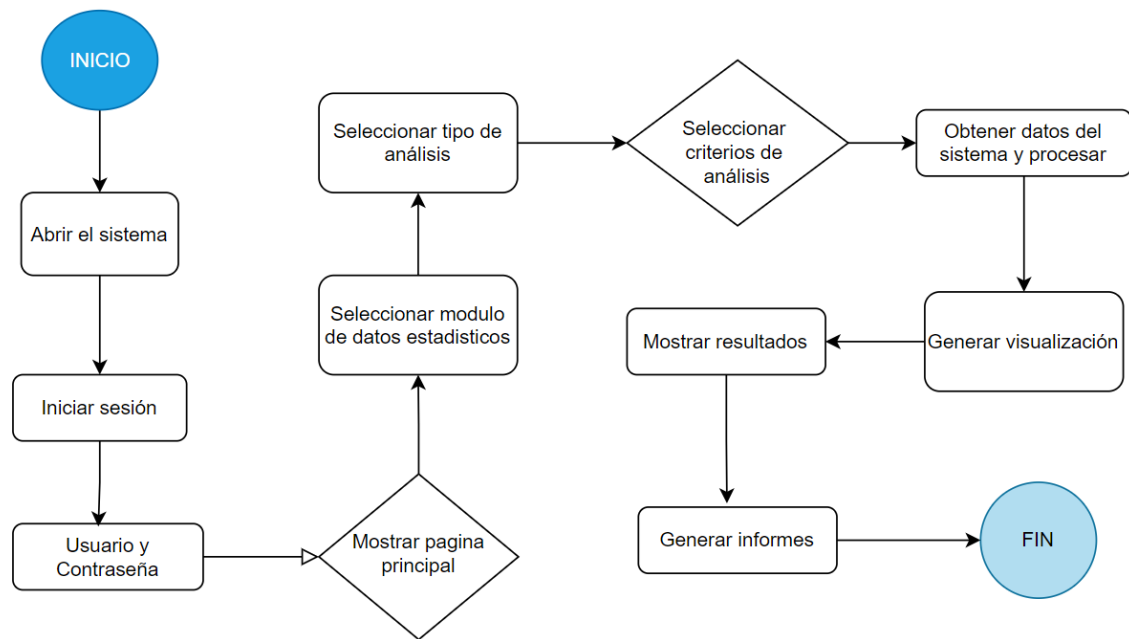


Figura 20. Diagrama de flujo de visualización de datos

Diagrama de flujo para el proceso de agregar datos

El diagrama de flujo que ilustra el proceso de registro de usuarios en el sistema de análisis busca garantizar que este procedimiento se realice de manera clara, eficiente y segura, garantizando una buena experiencia de usuario y protegiendo la integridad y confidencialidad de los datos ingresados. Este flujo representa cada etapa del registro, desde la recopilación de información hasta su validación y almacenamiento, y facilita la detección de posibles errores o puntos donde se puede mejorar el proceso. De esta manera, el gráfico refuerza el marco analítico al centrarse en la gestión académica, asegurando que todos los procedimientos sean confiables, bien estructurados y fáciles de seguir tanto para los usuarios como para los administradores del sistema lo cual se refleja en la Figura 22.

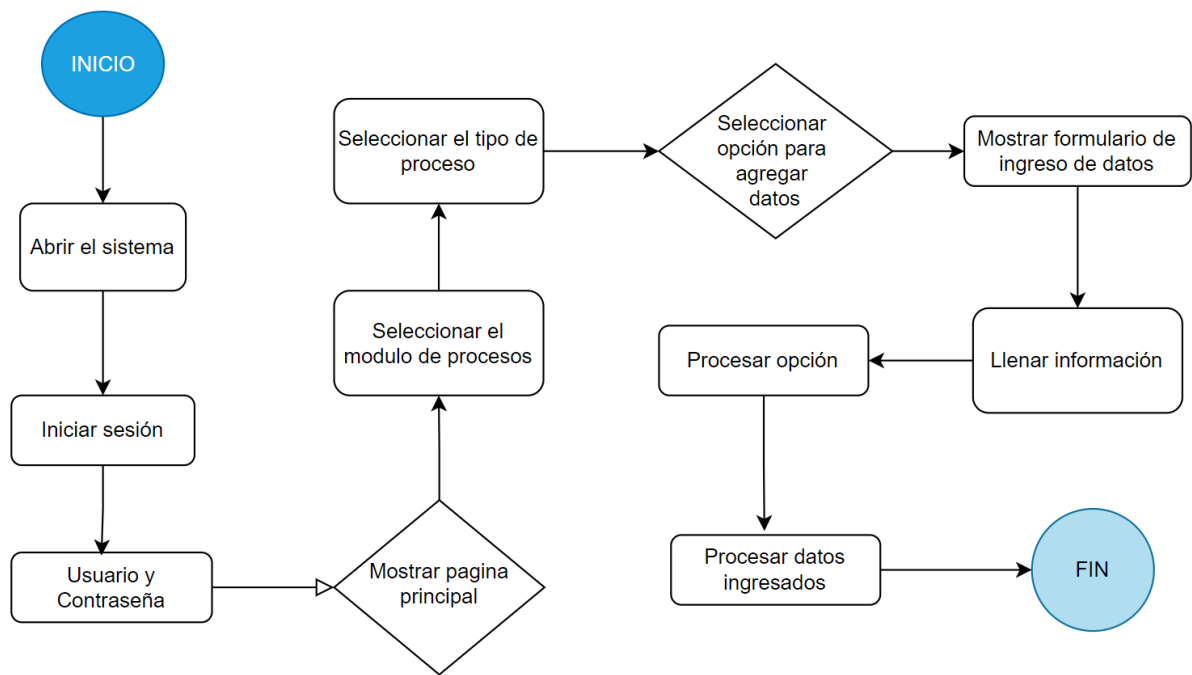


Figura 21. Diagrama de flujo para el proceso de agregar datos

Diseño de prototipos

La creación de prototipos es una herramienta clave para la innovación tecnológica actual. En la innovación tecnológica actual en constante evolución, la creación de prototipos se ha convertido en una herramienta clave para transformar ideas y conceptos abstractos en *productos* o servicios concretos, y la creación de prototipos permite evaluar, adaptar y redefinir las propuestas para adaptarse continuamente a un entorno caracterizado por el cambio. Hoy en día, los prototipos son mucho más que simples borradores. Hoy en día, la creación de prototipos sirve no solo para apoyar la creación de *productos* y servicios, sino también como un medio para hacer realidad visiones, explorar nuevas oportunidades y crear soluciones innovadoras que satisfagan las necesidades reales de los usuarios, ya que este enfoque ayuda a identificar errores a tiempo, mejora la interacción con el sistema y optimiza la experiencia del usuario. La creación de prototipos desempeña un papel estratégico a la hora de impulsar la innovación real. De esta manera, el diseño de prototipos gana valor estratégico para impulsar la innovación, ya que contribuye a la creación de experiencias significativas para los usuarios finales, promueve una mejor comprensión de los requisitos y fortalece la usabilidad al garantizar que las soluciones desarrolladas cumplan con las expectativas y objetivos marcados lo cual se refleja en las figuras 23 a la 37.

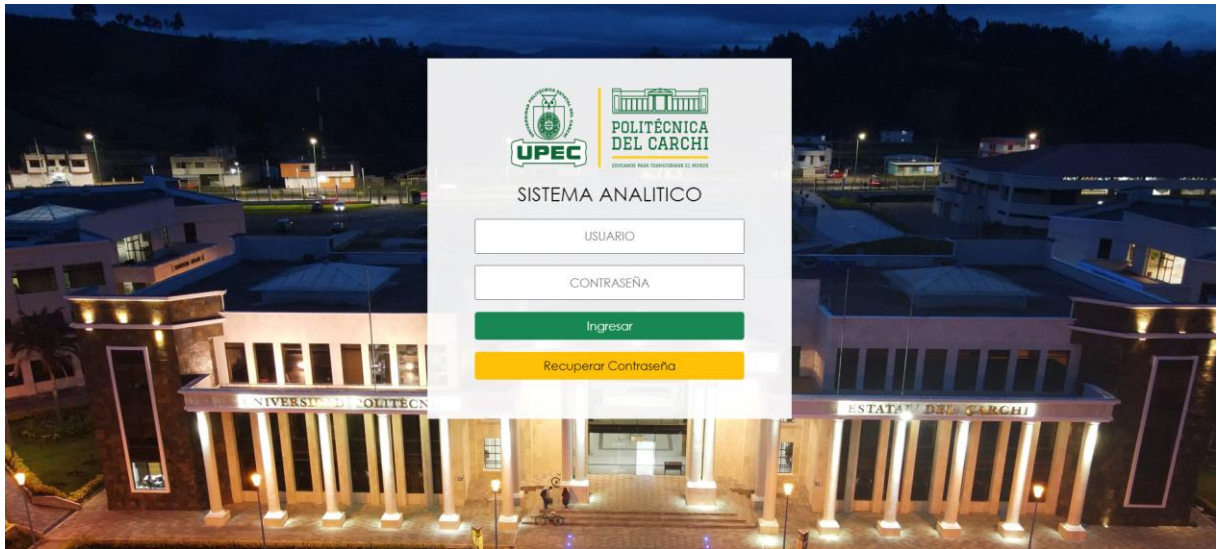


Figura 22. Maquetación de inicio de sesión

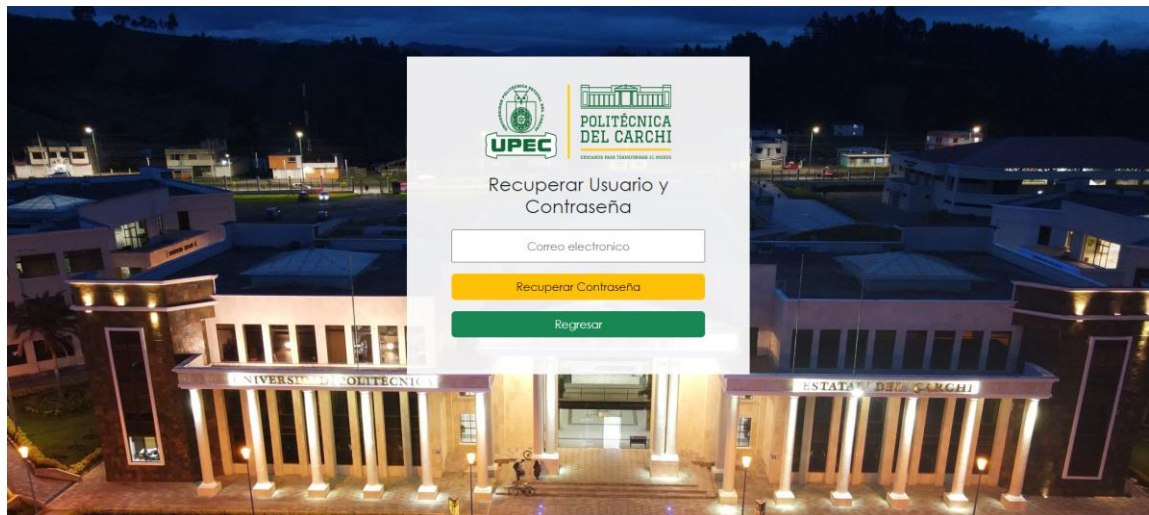


Figura 23. Maquetación de recuperación de usuario y contraseña

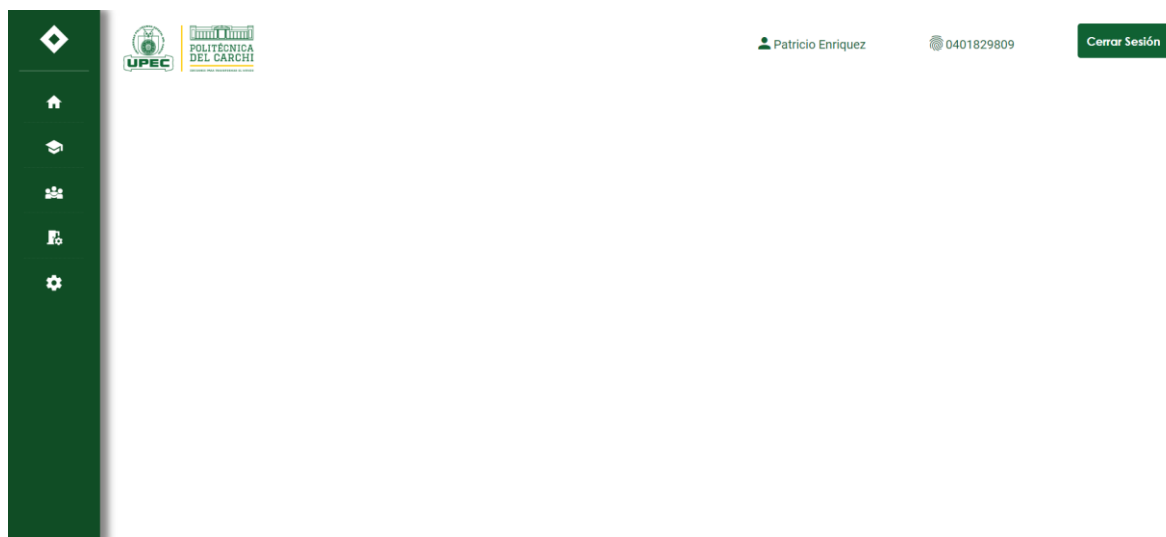


Figura 24. Maquetación de *home*

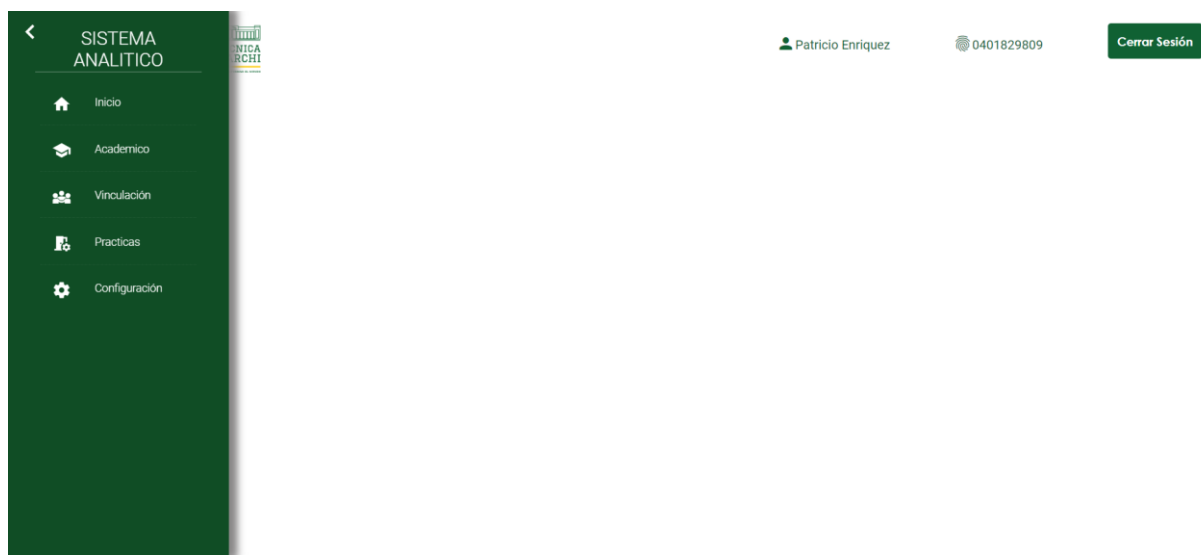


Figura 25. Maquetación del menú de navegación



Figura 26. Maquetación del perfil

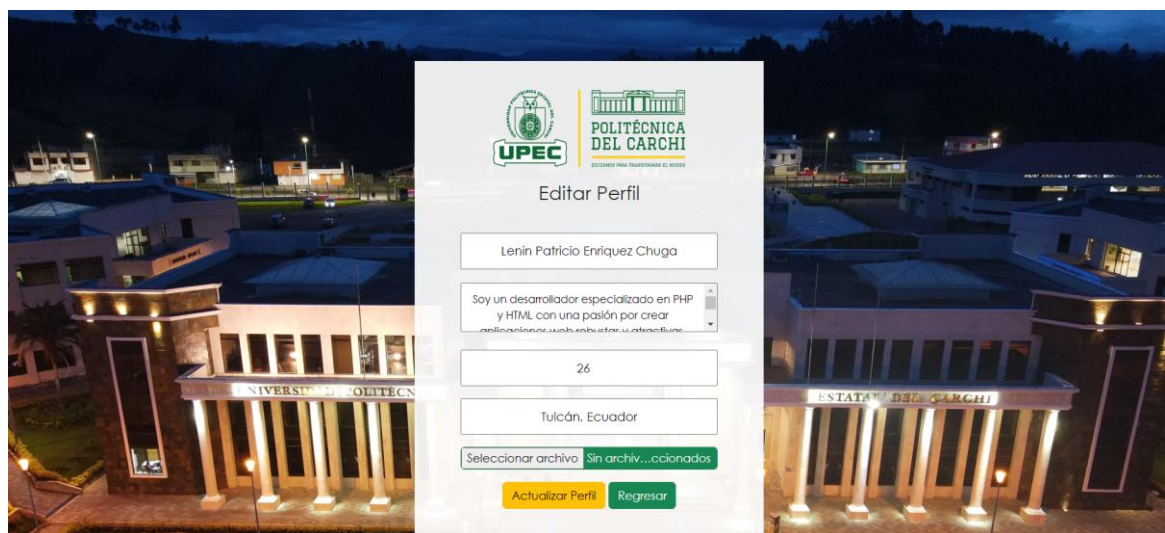


Figura 27. Maquetación de configuración de perfil

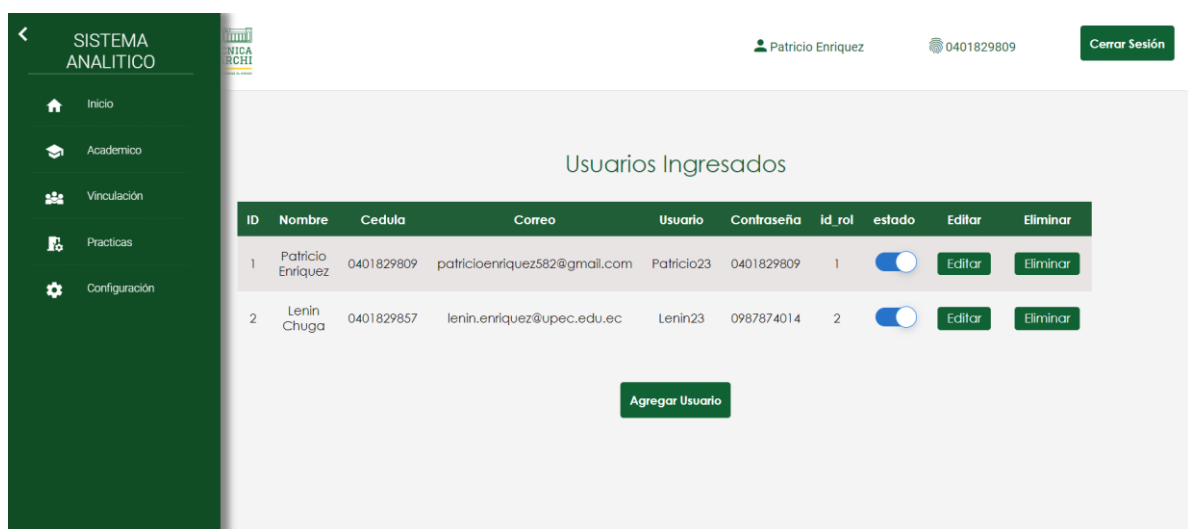


Figura 28. Maquetación de registro de usuarios

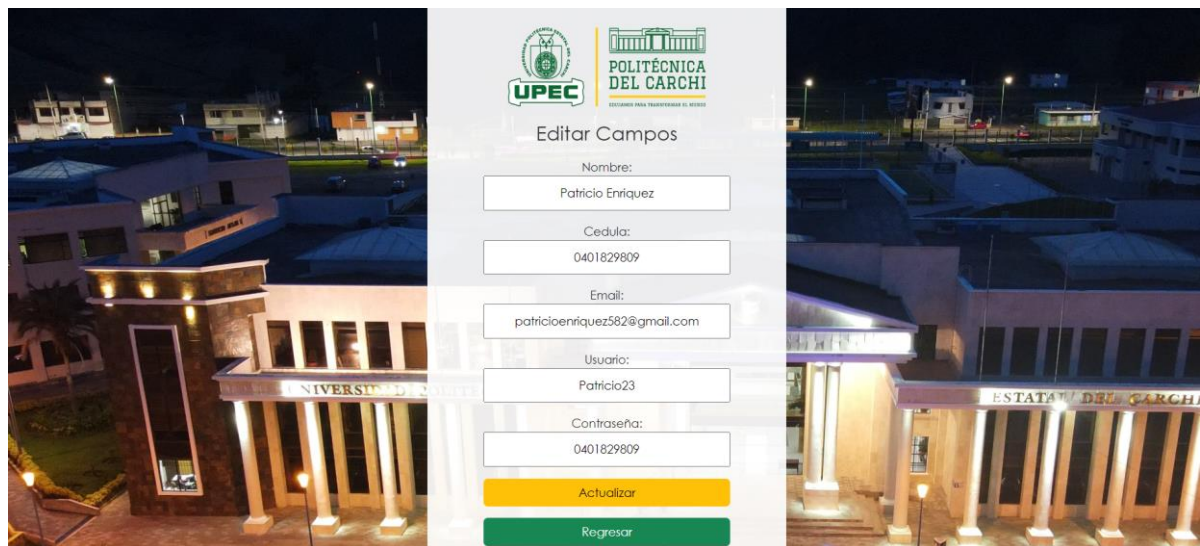


Figura 29. Maquetación de la edición de campos de usuarios

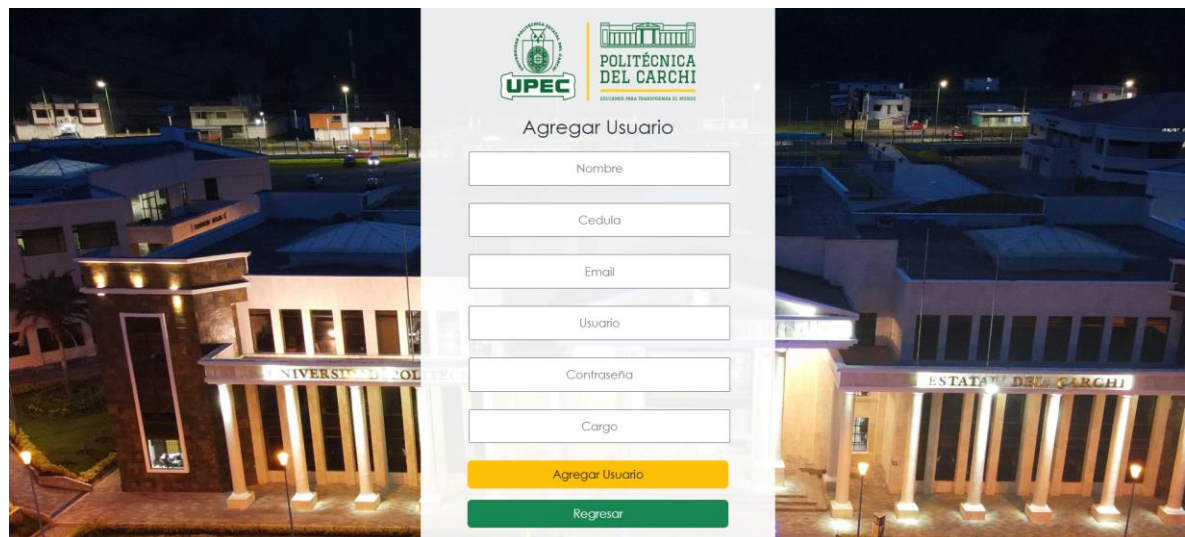


Figura 30. Maquetación de Agregar usuarios

Proyectos de Vinculación

Selecciona una categoría: Todos | Valor: Buscar

ID	Nombre	Proyecto	Año	Nivel
1	Juan Pérez	Sistema Web para gestión escolar	2020	octava
2	Ana Gómez	Geo localización Outdoor en la EPN	2021	septimo
3	Carlos Rodríguez	Biblioteca Digital "Bibliorecreo"	2023	sexto
4	Luis mateu	Sistema Web para gestión escolar	2020	octava
6	Patricio Enriquez	Biblioteca Digital "Bibliorecreo"	2023	sexto
5	Genesis Enriquez	Geo localización Outdoor en la EPN	2021	septimo
8	Laura España	Sistema Web para gestión escolar	2020	octava
7	Fernando Narvaez	Biblioteca Digital "Bibliorecreo"	2023	sexto
9	Tomaz Martínez	Geo localización Outdoor en la EPN	2021	septimo
10	Laura Martínez	Biblioteca Digital "Bibliorecreo"	2023	sexto
11	Juan Perez	Sistema Web para gestión escolar	2020	octava
12	Maria Gomez	Geo localización Outdoor en la EPN	2021	septimo
13	Carlos Rodriguez	Biblioteca Digital "Bibliorecreo"	2023	sexto
14	Ana Martinez	Sistema Web para gestión escolar	2020	octava

Figura 31. Maquetación de búsqueda de registros de vinculación

Proyectos de Vinculación

Selecciona una categoría: Todos | Valor: Buscar

ID	Nombre	Proyecto	Año	Nivel
61	Lenin Enriquez	Curso de Ciberseguridad para padres y adolescentes	2024	sexto
62	Juan Lopez	Curso de Ciberseguridad para padres y adolescentes	2024	cuarto
63	Carlos Gerrero	Curso de Ciberseguridad para padres y adolescentes	2024	cuarto
75	Lisbeth Enriquez	Curso de Ciberseguridad para padres y adolescentes	2024	sexto
76	Marco Guerrero	Curso de Ciberseguridad para padres y adolescentes	2022	septimo

Imprimir Reporte

Figura 32. Maquetación de búsqueda por categorías

Agregar Nuevo Estudiante

Nombre: Cédula: Email: Agregar Estudiante

Agregar Nueva Vinculación

ID del Estudiante: Proyecto: Nivel: Año: Agregar Vinculación

Lista de Vinculaciones

Nombre	Proyecto	Año	Nivel
Juan Pérez	Sistema Web para gestión escolar	2020	octavo
Ana Gómez	Geo localización Outdoor en la EPN	2021	septimo
Carlos Rodríguez	Biblioteca Digital "Bibliorecreo"	2023	sexto
Luis mateu	Sistema Web para gestión escolar	2020	octavo
Patricio Enríquez	Biblioteca Digital "Bibliorecreo"	2023	sexto
Genesis Enríquez	Geo localización Outdoor en la EPN	2021	septimo
Laura España	Sistema Web para gestión escolar	2020	octavo
Fernando Narvaez	Biblioteca Digital "Bibliorecreo"	2023	sexto
Tomaz Martinez	Geo localización Outdoor en la EPN	2021	septimo
Laura Martínez	Biblioteca Digital "Bibliorecreo"	2023	sexto

Figura 33. Maquetación de Ingreso de estudiantes y proyectos de vinculación

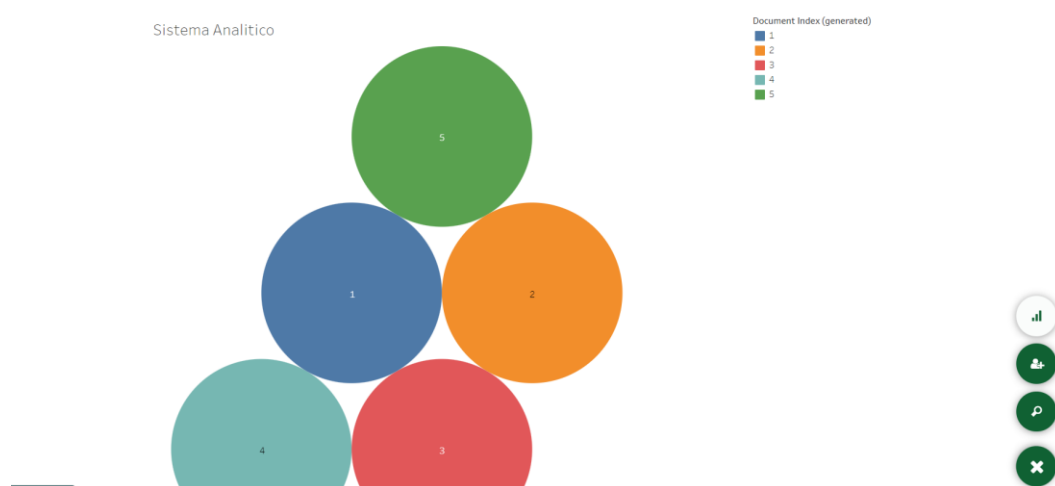


Figura 34. Maquetación de datos estadísticos de vinculación

Proyectos de practicas

Selecciona una categoría: Todos

Valor:

Buscar

ID	Nombre	Proyecto	fecha de inicio	fecha de culminación	Año	Nivel
6	Patricio Enriquez	Página Web de Portafolio	10/12/2023	03/06/2024	2024	sexto
1	Juan Pérez	Página Web de Portafolio	10/12/2023	03/06/2024	2024	sexto
75	Lisbeth Enriquez	Página Web de Portafolio	10/12/2023	03/06/2024	2024	septimo

Imprimir Reporte

+

Figura 35. Maquetación de la búsqueda de categorías

Agregar Nuevo Estudiante

Nombre:

Cédula:

Email:

Agregar Estudiante

Agregar Practicas Pre-profesionales

ID del Estudiante: Juan Pérez

Proyecto:

Fecha de Inicio:

Fecha de culminación:

Nivel: Cuarto

Año:

Agregar Vinculación

Lista de Practicas Pre-profesionales

Nombre	Proyecto	Fecha de Inicio	Fecha de culminación	Año	Nivel
Patricio Enriquez	Página Web de Portafolio	10/12/2023	03/06/2024	2024	sexto
Juan Pérez	Página Web de Portafolio	10/12/2023	03/06/2024	2024	sexto
Lisbeth Enriquez	Página Web de Portafolio	10/12/2023	03/06/2024	2024	septimo

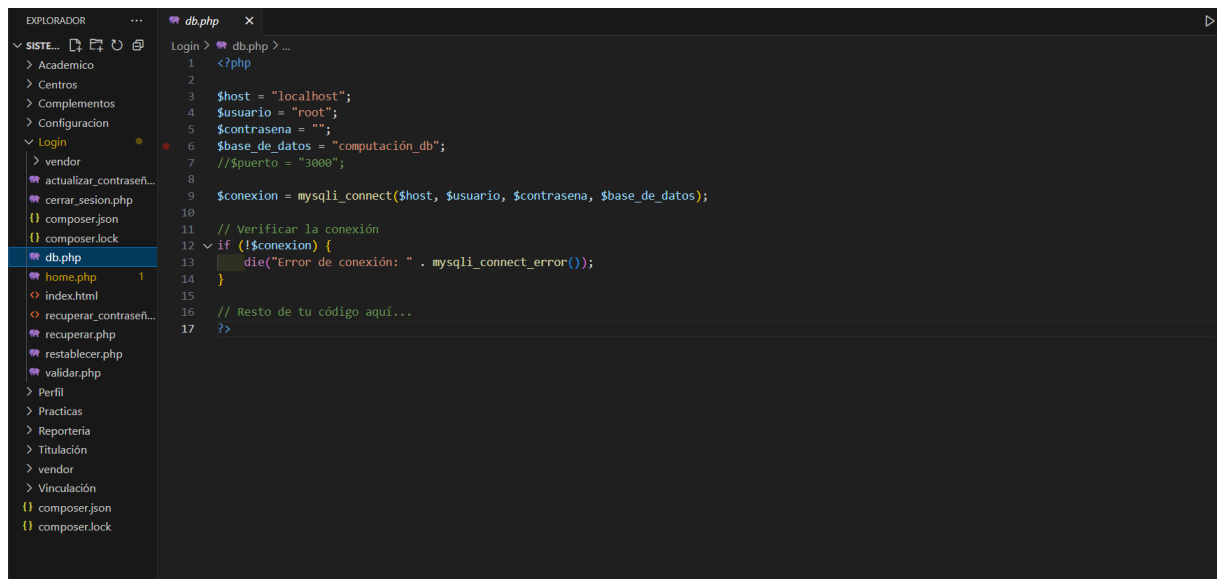
Figura 36. Maquetación de Ingreso de estudiantes y proyectos

4.1.3.4. Fase de codificación

La codificación es el paso crucial para convertir ideas y diseños en un sistema funcional. La fase de codificación de un sistema analítico utilizado para la gestión académica corresponde al momento en que los diseños y especificaciones predefinidos se convierten en código ejecutable que traduce ideas en funcionalidades concretas que pueden ser utilizadas por los usuarios, y esta fase es fundamental en el desarrollo, porque una adecuada implementación asegura que

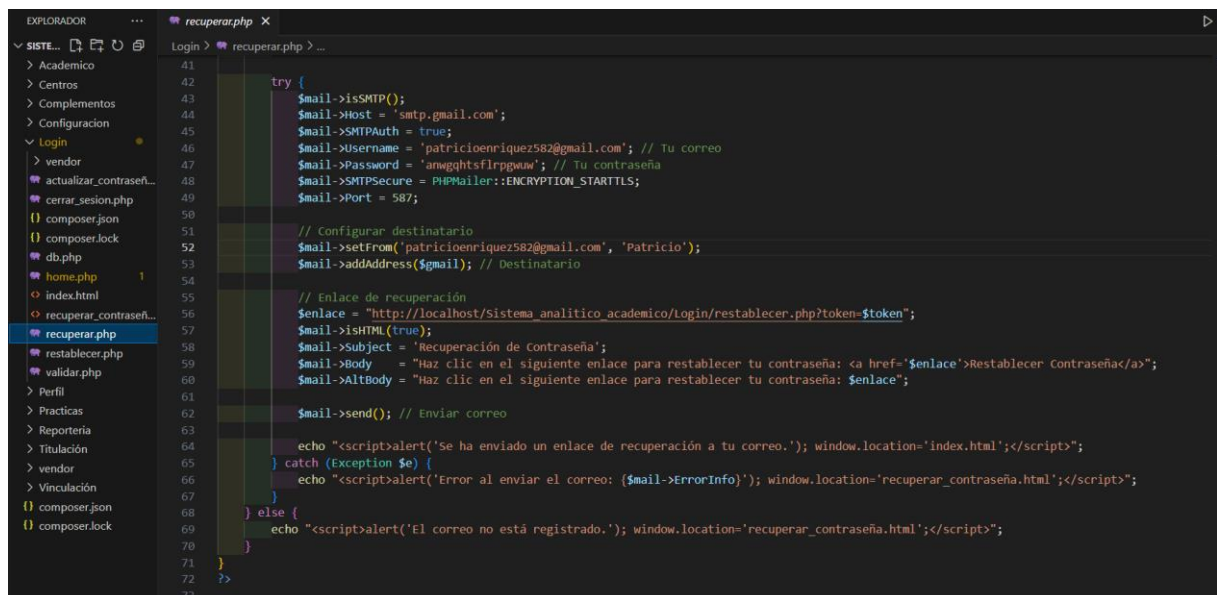
se cumplan los requisitos y que el sistema opere según lo planeado, al tiempo que permite la materialización de las decisiones tomadas e implementadas durante el análisis. En educación, la codificación tiene una importancia estratégica y práctica. Si bien la codificación suele percibirse como un proceso estrictamente técnico, en el campo de la educación adquiere un valor estratégico porque es un puente entre la planificación conceptual y una solución tecnológica que beneficiará tanto a los estudiantes, como a los docentes y a las instituciones académicas, y en esta fase los objetivos y estrategias del proyecto se traducen en estructuras lógicas, algoritmos y procedimientos que contribuyen a mejorar la calidad y eficiencia de un sistema de gestión de la calidad eficaz. construir y crear valor real para la institución. La codificación da vida a las funciones analíticas que realmente marcan la diferencia. Además, la codificación permite introducir una funcionalidad analítica que facilita el procesamiento de la información académica, la generación de indicadores y el apoyo a la toma de decisiones, asegurando el cumplimiento de los componentes funcionales con las necesidades específicas de todos los participantes involucrados, de modo que la codificación no se limita a la etapa operativa, sino que es un elemento esencial para el desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas a la mejora continua del proceso educativo.

En resumen, la codificación es el medio que hace realidad la innovación educativa en la gestión académica. En síntesis, se puede decir que la codificación aplicada a la gestión académica va más allá de la simple escritura de código, pues se trata del medio mediante el cual se concretan propuestas de innovación educativa y se establecen las bases para una gestión académica más organizada, eficiente y orientada al futuro lo cual se refleja desde la figura 38 hasta la figura 63.



```
1 <?php
2
3 $host = "localhost";
4 $usuario = "root";
5 $contrasena = "";
6 $base_de_datos = "computación_db";
7 // $puerto = "3000";
8
9 $conexion = mysqli_connect($host, $usuario, $contrasena, $base_de_datos);
10
11 // Verificar la conexión
12 if (!$conexion) {
13     die("Error de conexión: " . mysqli_connect_error());
14 }
15
16 // Resto de tu código aquí...
17 ?>
```

Figura 39. Conexión con la base de datos



```
41
42 try {
43     $mail->isSMTP();
44     $mail->Host = 'smtp.gmail.com';
45     $mail->SMTPAuth = true;
46     $mail->Username = 'patricioenriquez582@gmail.com'; // Tu correo
47     $mail->Password = 'arwggqhtsflrpguaw'; // Tu contraseña
48     $mail->SMTPSecure = PHPMailer::ENCRYPTION_STARTTLS;
49     $mail->Port = 587;
50
51     // Configurar destinatario
52     $mail->setFrom('patricioenriquez582@gmail.com', 'Patricio');
53     $mail->addAddress($gmail); // Destinatario
54
55     // Enlace de recuperación
56     $enlace = "http://localhost/sistema_analitico_academico/login/restablecer.php?token=$token";
57     $mail->isHTML(true);
58     $mail->Subject = 'Recuperación de Contraseña';
59     $mail->Body = "Haz clic en el siguiente enlace para restablecer tu contraseña: <a href='$enlace'>Restablecer Contraseña</a>";
60     $mail->AltBody = "Haz clic en el siguiente enlace para restablecer tu contraseña: $enlace";
61
62     $mail->send(); // Enviar correo
63
64     echo "<script>alert('Se ha enviado un enlace de recuperación a tu correo.');
```

Figura 40. Creación de la función para recuperar contraseña


```

65 <html lang="es">
235 <body>
236 <div id="cont">
237 <div id="menu-fixed">
250 <ul class="menu">
251 <li onclick="window.location.href='../Login/home.php'"><i class="material-icons">&#xE88A;</i>
252 <p>Inicio</p>
253 </li>
254 <li onclick="window.location.href='../Academico/rendimiento.php'"><i class="material-icons">&#xE8A0;</i>
255 <p>Academico</p>
256 </li>
257 <li onclick="window.location.href='../Centros/centros.php'"><i class="material-icons">&#xE54B;</i>
258 <p>Centros</p>
259 </li>
260 <li onclick="window.location.href='../Titulación/titulacion.php'"><i class="material-icons">&#xE80C;</i>
261 <p>Titulación</p>
262 </li>
263 <li onclick="window.location.href='../Vinculación/vinculación.php'"><i class="material-icons">handshake</i>
264 <p>Vinculación</p>
265 </li>
266 <li onclick="window.location.href='../Practicas/practicas.php'"><i class="material-icons">&#xF1B8;</i>
267 <p>Prácticas</p>
268 </li>
269 </ul>
270 <?php if ($id_cargo == 1): // Solo admin puede ver Reportes y Configuración
271 <?>
272 <li onclick="window.location.href='../Reporteria/reportes.php'"><i class="material-icons">bar_chart</i>
273 <p>Reportes</p>
274 </li>
275 <li onclick="window.location.href='../Configuracion/configuración.php'"><i class="material-icons">&#xE8B8;</i>
276 <p>Configuración</p>
277 </li>
278 <?php endif; ?>

```

Figura 41. Página principal y menú de navegación

```

15 <html lang="es">
38 <body>
82 <header class="header-container">
83 <div class="logos">
84 
85 </div>
86 <div class="user-info">
87 <p>
88 <i class="material-icons" id="icono-perfil" style="cursor: pointer;">account_circle</i>
89 <?php echo $usuario['nombre']; ?>
90 </p>
91 <script>
92 document.getElementById('icono-perfil').addEventListener('click', function() {
93 window.location.href = 'perfil.php';
94 });
95 </script>
96 <p><i class="material-icons">badge</i><?php echo $usuario['cedula']; ?></p>
97 <a class="boton-personalizado" href="cerrar_sesion.php">
98 <h2>Cerrar Sesión</h2>
99 </a>
100 </div>
101 </header>
102 <main>
103 <section id="tablero">
104 <div class="modules-container">
105 <!-- Gestión de Estudiantes -->
106 <a href="../../Academico/estudiantes.php" class="moodle-module">
107 <div class="module-header">
108 <i class="fa fa-users" style="font-size: 60px; color: white;"></i>
109 </div>
110 <div class="module-body">
111
112

```

Figura 42. Creación del módulo académico


```

32 <html lang="es">
48 <body>
110 <main>
111 <section id="tablero">
112 <h1 class="titulo-estudiantes">INGRESAR NUEVO ESTUDIANTE A LA CARRERA DE COMPUTACION</h1>
113
114 <form action="procesar_estudiante.php" method="POST" class="form-container">
115 <h2>Registrar Nuevo Estudiante</h2>
116
117 <div class="form-group">
118 <label for="id_estudiante">ID Estudiante</label>
119 <input type="text" name="id_estudiante" value="<?php echo isset($next_id) ? htmlspecialchars($next_id) : ''; ?>" readonly style=
120
121 </div>
122
123 <div class="form-group">
124 <label for="apellidos">Apellidos</label>
125 <input type="text" name="apellidos" required style="text-align: center;">
126 </div>
127
128 <div class="form-group">
129 <label for="nombres">Nombres</label>
130 <input type="text" name="nombres" required style="text-align: center;">
131 </div>
132
133 <div class="form-group">
134 <label for="cedula">Cédula</label>
135 <input type="text" name="cedula" required style="text-align: center;">
136 </div>
137
138 <div class="form-group">
139 <label for="dependencia">Dependencia</label>
140 <input type="text" name="dependencia" value="COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO" readonly style="text-align: center;">

```

Figura 43. Codificación para el registro de estudiantes

```

84 <html lang="es">
85 <head>
86 <script>
124 </script>
125 </head>
126 <body>
127 <form method="POST" action="" onsubmit="return validarFormulario()">
128 
129 <h1 class="animate__animated animate__backInLeft">EDITAR ESTUDIANTE</h1>
130
131 <div>
132 <label for="apellidos">Apellidos</label>
133 <input type="text" id="apellidos" name="apellidos" value="<?php echo htmlspecialchars($estudiante['apellidos']); ?>" required>
134 </div>
135
136 <div>
137 <label for="nombres">Nombres</label>
138 <input type="text" id="nombres" name="nombres" value="<?php echo htmlspecialchars($estudiante['nombres']); ?>" required>
139 </div>
140
141 <div>
142 <label for="cedula">Cédula</label>
143 <input type="text" id="cedula" name="cedula" value="<?php echo htmlspecialchars($estudiante['cedula']); ?>" required>
144 </div>
145
146 <div class="mt-3">
147 <button class="btn btn-success" type="submit">Actualizar</button>
148 <a href="estudiantes.php" class="btn btn-secondary">Cancelar</a>
149 </div>
150 </form>
151 </body>
152 </html>

```

Figura 44. Formulario para actualizar campos del estudiante

```

111 <main>
112 <section id="tablero">
113 <h1 class="titulo-estudiantes">AGREGAR DOCENTES A LA CARRERA DE COMPUTACIÓN</h1>
114
115 <!-- agregar_docente.php -->
116 <form action="procesar_materias_docentes.php" method="POST" class="form-container">
117 <input type="hidden" name="tipo" value="docente">
118 <label for="nombre_docente">Nombre del docente:</label>
119 <input type="text" id="nombre_docente" name="nombre_docente" required>
120 <br>
121 <button type="submit">Agregar Docente</button>
122 </form>
123
124 <!-- Tabla con materias -->
125 <?php if ($result_docentes && $result_docentes->num_rows > 0) : ?>
126 <table>
127 <thead>
128 <tr>
129 <th>ID</th>
130 <th>Docentes de la Carrera</th>
131 </tr>
132 </thead>
133 <tbody>
134 <?php while ($docente = $result_docentes->fetch_assoc()) : ?>
135 <tr>
136 <td><?php echo htmlspecialchars($docente['id_docente']); ?></td>
137 <td><?php echo htmlspecialchars($docente['nombre_docente']); ?></td>
138 </tr>
139 <?php endwhile; ?>
140 </tbody>
141 </table>
142 <?php else : ?>

```

Figura 45. Creación del submódulo Notas y materias

```

221 <html lang="es">
222 <body>
223 <div id="cont">
224 <div id="menu-fixed">
225 </div>
226 </div>
227
228 <ul class="menu">
229 <li onclick="window.location.href='../Login/home.php'"><i class="material-icons">&#xe88a;</i>
230 <p>Inicio</p>
231 </li>
232 <li onclick="window.location.href='../Academico/rendimiento.php'"><i class="material-icons">&#xea40;</i>
233 <p>Academico</p>
234 </li>
235 <li onclick="window.location.href='../Centros/centros.php'"><i class="material-icons">&#xe54b;</i>
236 <p>Centros</p>
237 </li>
238 <li onclick="window.location.href='../Titulación/titulacion.php'"><i class="material-icons">&#xe80c;</i>
239 <p>Titulación</p>
240 </li>
241 <li onclick="window.location.href='../Vinculación/vinculación.php'"><i class="material-icons">handshake</i>
242 <p>Vinculación</p>
243 </li>
244 <li onclick="window.location.href='../Practicas/practicas.php'"><i class="material-icons">&#xf1b8;</i>
245 <p>Practicas</p>
246 </li>
247 </ul>
248
249 <?php if ($id_cargo == 1): // Solo admin puede ver Reportes y Configuración
250 <?>
251 <li onclick="window.location.href='../Reporteria/reportes.php'"><i class="material-icons">bar_chart</i>
252 <p>Reportes</p>
253 </li>
254 <li onclick="window.location.href='../Configuracion/configuración.php'"><i class="material-icons">&#xe888;</i>
255 <p>Configuración</p>
256 </li>
257 </ul>
258
259

```

Figura 46. Creación de formulario para poder importar notas

```

EXPLORADOR ... menu_academico.php X
SISTE... Academico > Notas > menu_academico.php > $id_cargo
15 <html lang="es">
38 <body>
83 <script src="resources/ckeditor.js"></script>
102 </header>
103 <main>
104 <section id="tablero">
105 <div class="submodules">
106 <!-- Submódulo 1 -->
107 <a href="..." class="submodule">
108 <div class="submodule-content">
109 <div class="submodule-figure">
110 
111 </div>
112 <h3>Record Académico</h3>
113 <p>Descripción corta del submódulo 1.</p>
114 </div>
115 </a>
116 <!-- Submódulo 2 -->
117 <a href="..." class="submodule">
118 <div class="submodule-content">
119 <div class="submodule-figure">
120 
121 </div>
122 <h3>Agregar Materias y Notas</h3>
123 <p>Descripción corta del submódulo 2.</p>
124 </div>
125 </a>
126 </div>
127 <?php if ($id_cargo == 1): // Solo admin puede ver Reportes y Configuración
128 <?php endif; ?>
129
130 </main>
131 </body>

```

Figura 47. Menú del módulo académico

```

EXPLORADOR ... estadistico_academico.php X
SISTE... Academico > Notas > estadistico_academico.php > html > body > div#cont > div#menu-fixed > ul#menu > li
15 <html lang="es">
47 <body>
115 <!-- Contenido principal -->
116 <main>
117 <div id="tablero">
118 <div class="tableauPlaceholder" id="viz1749444973193" style="position: relative"><noscript><a href="#">
120 <param name="embed_code_version" value="3" />
121 <param name="site_root" value="/" />
122 <param name="name" value="Academico_Estadistico&#47;Dashboard1" />
123 <param name="tabs" value="no" />
124 <param name="toolbar" value="yes" />
125 <param name="static_image" value="https&#47;&#47;public.tableau.com&#47;static&#47;images&#47;Ac&#47;Academico_Estadistico&#47;
126 <param name="animate_transition" value="yes" />
127 <param name="display_static_image" value="yes" />
128 <param name="display_spinner" value="yes" />
129 <param name="display_overlay" value="yes" />
130 <param name="display_count" value="yes" />
131 <param name="language" value="es-ES" />
132 <param name="filter" value="publish=yes" />
133 </object></div>
134 <script type="text/javascript">
135 var divElement = document.getElementById('viz1749444973193');
136 var vizElement = divElement.getElementsByTagName('object')[0];
137 if (divElement.offsetWidth > 800) {
138 vizElement.style.minWidth = '350px';
139 vizElement.style.maxWidth = '1250px';
140 vizElement.style.width = '100%';
141 vizElement.style.minHeight = '587px';
142 vizElement.style.maxHeight = '887px';
143 vizElement.style.height = (divElement.offsetWidth * 0.75) + 'px';
144 } else if (divElement.offsetWidth > 500) {

```

Figura 48. Contenido donde se visualiza datos Estadísticos

```

EXPLORADOR
SISTE...
  > Academico
  > Centros
    > analisis_centros.php
    > centros.php
    > estudiantes_artes.php
    > estudiantes_edu.php
    > estudiantes_idioma...
    > estudiantes_tics.php
    > menu_centros.php
  > Complementos
  > Configuración
  > Login
  > Perfil
  > Practicas
  > Reporteria
  > Titulación
  > vendor
  > Vinculación
  > composer.json
  > composer.lock

centros.php
Centros > centros.php > $id_cargo
15 <html lang="es">
38 <body>
104
105 <main>
106 <section id="tablero">
107 <div class="modules-container">
108 <!-- Centros Complementarios -->
109 <a href="../Centros/menu_centros.php" class="moodle-module">
110 <div class="module-header">
111 <i class="fa fa-building" style="font-size: 60px; color: white;"></i>
112 </div>
113 <div class="module-body">
114 <h3>Centros Complementarios</h3>
115 <p>Gestión de centros de apoyo académico como Inglés, Educación, Física, TICS y Artes.</p>
116 </div>
117 </a>
118 <!-- Análisis Estadístico de Centros -->
119 <a href="../centros/analisis_centros.php" class="moodle-module">
120 <div class="module-header">
121 <i class="fa fa-chart-bar" style="font-size: 60px; color: white;"></i>
122 </div>
123 <div class="module-body">
124 <h3>Análisis Estadístico de Centros</h3>
125 <p>Visualización de datos y estadísticas relacionadas con los Centros Complementarios como Inglés, Educación, Física, TICS y Artes.</p>
126 </div>
127 </a>
128 </div>
129 </div>
130 </div>
131 </main>
132 </body>
133

```

Figura 49. Creación del módulo centros de complementación

```

EXPLORADOR
SISTE...
  > Academico
  > Centros
    > analisis_centros.php
    > centros.php
    > estudiantes_artes.php
    > estudiantes_edu.php
    > estudiantes_idioma...
    > estudiantes_tics.php
    > menu_centros.php
  > Complementos
  > Configuración
  > Login
  > Perfil
  > Practicas
  > Reporteria
  > Titulación
  > vendor
  > Vinculación
  > composer.json
  > composer.lock

estudiantes_idioma.php
Centros > estudiantes_idioma.php > ...
19 <html lang="es">
34 <body>
101
102 <main>
103 <section id="tablero">
104 <h1 class="titulo-estudiantes">ESTUDIANTES DEL CENTRO DE IDIOMAS EXTRANJEROS</h1>
105 <!-- Formulario de búsqueda por nombres y apellidos -->
106 <div class="search-container">
107 <input type="text" name="buscar" id="buscar" placeholder="Buscar estudiante..." onkeyup="searchStudents()" autocomplete="off" required>
108 <button class="boton-busqueda" type="submit"><i class="fa fa-search"></i> Buscar</button>
109 </div>
110 <table>
111 <thead>
112 <tr>
113 <th>ID Idioma</th>
114 <th>Apellidos</th>
115 <th>Nombres</th>
116 <th>Centro</th>
117 <th>Nivel</th>
118 <th>Modalidad</th>
119 <th>Estado</th>
120 <th>Certificación</th>
121 <th>Fecha Inicio</th>
122 <th>Fecha Fin</th>
123 </tr>
124 </thead>
125 <tbody>
126 <?php
127 $sql = "SELECT
128 ci.id_idioma,
129 e.apellidos,
130 e.nombres,
131

```

Figura 50. Creación del monitoreo de estudiantes del centro de idiomas

```

19 <html lang="es">
34 <body>
101 <main>
102 <section id="tablero">
103 <h1 class="Titulo-estudiantes">ESTUDIANTES DEL CENTRO DE IDIOMAS EXTRANJEROS</h1>
104 <!-- Formulario de búsqueda por nombres y apellidos -->
105 <div class="search-container">
106 <input type="text" name="buscar" id="buscar" placeholder="Buscar estudiante..." onkeyup="searchStudents()" autocomplete="off" requir
107 <button class="boton-busqueda" type="submit"><i class="fa fa-search"></i> Buscar</button>
108 </div>
109
110 <table>
111 <thead>
112 <tr>
113 <th>ID TICS</th>
114 <th>Apellidos</th>
115 <th>Nombres</th>
116 <th>Centro</th>
117 <th>Nivel</th>
118 <th>Modalidad</th>
119 <th>Estado</th>
120 <th>Certificación</th>
121 <th>Fecha Inicio</th>
122 <th>Fecha Fin</th>
123 </tr>
124 </thead>
125 <tbody>
126 <?php
127 $sql = "SELECT
128 ct.id_tics,
129 e.apellidos,
130 e.nombres,
131

```

Figura 51. Creación de la página de monitoreo de los estudiantes de tics

```

19 <html lang="es">
34 <body>
101 <main>
102 <section id="tablero">
103 <h1 class="Titulo-estudiantes">ESTUDIANTES DEL CENTRO DE IDIOMAS EXTRANJEROS</h1>
104 <!-- Formulario de búsqueda por nombres y apellidos -->
105 <div class="search-container">
106 <input type="text" name="buscar" id="buscar" placeholder="Buscar estudiante..." onkeyup="searchStudents()" autocomplete="off" requir
107 <button class="boton-busqueda" type="submit"><i class="fa fa-search"></i> Buscar</button>
108 </div>
109
110 <table>
111 <thead>
112 <tr>
113 <th>ID Idioma</th>
114 <th>Apellidos</th>
115 <th>Nombres</th>
116 <th>Centro</th>
117 <th>Nivel</th>
118 <th>Modalidad</th>
119 <th>Estado</th>
120 <th>Certificación</th>
121 <th>Fecha Inicio</th>
122 <th>Fecha Fin</th>
123 </tr>
124 </thead>
125 <tbody>
126 <?php
127 $sql = "SELECT
128 ca.id_artes,
129 e.apellidos,
130 e.nombres,
131

```

Figura 52. Creación del monitoreo de estudiantes del centro de artes

```

19 <html lang="es">
34 <body>
101 <main>
102 <section id="tablero">
103 <h1 class="Titulo-estudiantes">ESTUDIANTES DEL CENTRO DE IDIOMAS EXTRANJEROS</h1>
104 <!-- Formulario de búsqueda por nombres y apellidos -->
105 <div class="search-container">
106 <input type="text" name="buscar" id="buscar" placeholder="Buscar estudiante..." onkeyup="searchStudents()" autocomplete="off" required>
107 <button class="boton-busqueda" type="submit"><i class="fa fa-search"></i> Buscar</button>
108 </div>
109
110 <table>
111 <thead>
112 <tr>
113 <th>ID Idioma</th>
114 <th>Apellidos</th>
115 <th>Nombres</th>
116 <th>Centro</th>
117 <th>Nivel</th>
118 <th>Modalidad</th>
119 <th>Estado</th>
120 <th>Certificación</th>
121 <th>Fecha Inicio</th>
122 <th>Fecha Fin</th>
123 </tr>
124 </thead>
125 <tbody>
126 <?php
127 $sql = "SELECT
128 ce.id_educacion_fisica,
129 e.apellidos,
130 e.nombres,
131 e.nombre_centro,

```

Figura 53. Creación del monitoreo de los estudiantes del centro de Educación Física

```

1 <?php
2 session_start();
3 include('../Login/db.php');
4
5 $id_cargo = $_SESSION['id_cargo'] ?? 0;
6
7 // Supongamos que tienes el nombre de usuario o ID del usuario almacenado en la sesión
8 $usuario_actual = $_SESSION['usuario'];
9
10 $sql = "SELECT * FROM usuarios WHERE usuario = '$usuario_actual'";
11 $result = mysqli_query($conexion, $sql);
12
13 $usuario = mysqli_fetch_assoc($result); // Obtener los datos del usuario actual
14
15
16 ?>
17
18 <!DOCTYPE html>
19 <html lang="es">
20
21 <head>
22 <meta charset="UTF-8">
23 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
24 <title>Estudiantes de la Carrera de Computación</title>
25 <style>
26
27 .btn-ver {
28 background-color: #44, 82, 59;
29 color: white;
30 border: none;
31 padding: 6px 10px;
32 border-radius: 4px;
33 cursor: pointer;

```

Figura 54. Creación del módulo de practicas

```

EXPLORADOR
SISTE...
  > Academico
  > Centros
  > Complementos
  > css
  > IMG
  > Configuración
  > Login
  > Perfil
  > Prácticas
    > analisis_practicas.php
    > estudiantes_practicas.php
    > menu_practicas.php
    > practicas.php
  > Reporteria
  > Titulación
  > vendor
  > Vinculación
  > composer.json
  > composer.lock

Practicas > estudiantes_practicas.php > ...
19 <html lang="es">
46 <body>
114 <main>
115 <section id="tablero">
123 <table>
135 <?php
136 $sql = "SELECT
137     pp.id_practica,
138     e.apellidos,
139     e.nombres,
140     e.cedula,
141     pp.carrera,
142     pp.proyecto,
143     pp.empresa,
144     pp.tutor_empresa,
145     pp.cargo_tutor,
146     pp.contacto_tutor,
147     pp.fecha_inicio,
148     pp.fecha_fin,
149     pp.horas_totales,
150     pp.estado,
151     pp.calificacion
152 FROM practicas_preprofesionales pp
153 JOIN estudiantes e ON pp.id_estudiante = e.id_estudiante";
154
155 $resultado = $conexion->query($sql);
156 $contador = 0;
157
158 while ($fila = $resultado->fetch_assoc()) {
159     $idCollapse = "detalle" . $contador;
160
161     echo "<tr>";
162     echo "<td>" . $fila['id_practica'] . "</td>";

```

Figura 55. Creación del monitoreo de prácticas Preprofesionales

```

EXPLORADOR
SISTE...
  > Academico
  > Centros
  > Complementos
  > css
  > IMG
  > Configuración
  > Login
  > Perfil
  > Prácticas
  > Reporteria
  > Titulación
    > Estudiantes_Titulados
    > actualizar_titulados...
    > agregar_titulado.php
    > buscar_titulacion.p...
    > detalles_titulacion...
    > editar_titulacion.php
    > estudiantes_titulad...
    > estudiantes.php
    > procesar_titulacion...
    > seguimiento_gradua...
    > analisis_tit.php
    > titulacion.php
  > vendor
  > Vinculación
  > composer.json
  > composer.lock

Titulación > Estudiantes_Titulados > estudiantes.php > ...
31 <html lang="es">
46 <body>
93 <header class="header-container">
111 </header>
112
113 <main>
114 <section id="tablero">
115 <h1 class="Titulo-estudiantes">ESTUDIANTES TITULADOS DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN</h1>
116 <!-- Formulario de búsqueda por nombres y apellidos -->
117 <div class="search-container">
118 <input type="text" name="buscar" id="buscar" placeholder="Buscar estudiante..." onkeyup="searchStudents()" autocomplete="off" requir
119 <button class="boton-busqueda" type="submit"><i class="fa fa-search"></i> Buscar</button>
120 </div>
121
122 <!-- Tabla de estudiantes -->
123 <table>
124 <tr>
125 <th>ID Titulación</th>
126 <th>Apellidos</th>
127 <th>Nombres</th>
128 <th>Dependencia</th>
129 <th>Estado Académico</th>
130 </tr>
131 <tbody id="tabla-estudiantes">
132 <?php
133 if ($result_estudiantes && $result_estudiantes->num_rows > 0) {
134     while ($row = $result_estudiantes->fetch_assoc()) {
135         // Asegúrate de que el onclick esté bien implementado para cada fila
136         echo "<tr style='cursor: pointer;' onclick='\"window.open(\"detalles_titulacion.php?id_titulacion=\", htmlspecialchars($ro
137 <td>\" . htmlspecialchars($row['id_titulacion']) . "</td>
138 <td>\" . htmlspecialchars($row['apellidos']) . "</td>
139 <td>\" . htmlspecialchars($row['nombres']) . "</td>
140 <td>\" . htmlspecialchars($row['dependencia']) . "</td>

```

Figura 56. Creación del módulo de Titulación

```

31 <html lang="es">
46 <body>
93   <header class="header-container">
111   </header>
112
113   <main>
114     <section id="tablero">
115       <h1 class="Titulo-estudiantes">ESTUDIANTES TITULADOS DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN</h1>
116       <!-- Formulario de búsqueda por nombres y apellidos -->
117       <div class="search-container">
118         <input type="text" name="buscar" id="buscar" placeholder="Buscar estudiante..." onkeyup="searchStudents()" autocomplete="off" required>
119         <button class="boton-busqueda" type="submit"><i class="fa fa-search"></i> Buscar</button>
120       </div>
121
122       <!-- Tabla de estudiantes -->
123       <table>
124         <tr>
125           <th>ID Titulación</th>
126           <th>Apellidos</th>
127           <th>Nombres</th>
128           <th>Dependencia</th>
129           <th>Estado Académico</th>
130         </tr>
131         <tbody id="tabla-estudiantes">
132           <?php
133             if ($result_estudiantes && $result_estudiantes->num_rows > 0) {
134               while ($row = $result_estudiantes->fetch_assoc()) {
135                 // Asegúrate de que el onclick esté bien implementado para cada fila
136                 echo "<tr style='cursor: pointer;' onclick='window.open(\"detalles_titulacion.php?id_titulacion=" . htmlspecialchars($row['id_titulacion']) . "")'" . "</td>";
137                 <td> . htmlspecialchars($row['apellidos']) . "</td>";
138                 <td> . htmlspecialchars($row['nombres']) . "</td>";
139                 <td> . htmlspecialchars($row['dependencia']) . "</td>";
140                 <td> . htmlspecialchars($row['estado_academico']) . "</td>";
141               }
142             }
143           </?php>
144         </tbody>
145       </table>
146     </section>
147   </main>
148 </body>
149 </html>

```

Figura 57. Creación del módulo de seguimiento a graduados

```

17 // Consulta para obtener los estudiantes junto con estado de vinculación
18 $sql_estudiantes = "SELECT v.id_vinculacion, e.apellidos, e.nombres, e.cedula, v.estado
19 FROM estudiantes e
20 INNER JOIN vinculacion v ON e.id_estudiante = v.id_estudiante";
21
22 $result_estudiantes = $conexion->query($sql_estudiantes);
23
24 <?php
25
26 <!-- DOCTYPE html -->
27 <html lang="es">
28 <head>
29   <meta charset="UTF-8">
30   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
31   <title>Estudiantes de la Carrera de Computación</title>
32   <link rel="stylesheet" href="../Complementos/css/principal.css">
33   <link rel="stylesheet" href="../Complementos/css/diseño.css">
34   <link rel="stylesheet" href="../Complementos/css/diseño.css">
35   <link rel="stylesheet" href="../Complementos/css/menu.css">
36   <link rel="stylesheet" href="../Complementos/css/submodules.css">
37   <link rel="stylesheet" href="https://fonts.googleapis.com/icon?family=Material+Icons">
38   <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-awesome/6.0.0-beta3/css/all.min.css">
39 </head>
40 <body>
41   <div id="menu-fixed">
42     <a href="#cont">
43       <i class="material-icons back">&#xE314;</i>
44     </a>
45   </div>
46 </body>
47 </html>

```

Figura 58. Creación del módulo a procesos de vinculación


```

36 <html lang="es">
155 <body>
156 <div class="Caja">
159 </div>
160
161 <div class="profile-section">
162 
163
164 <div class="profile-info">
165 <h2>Acerca de mí</h2>
166 <p><?=> htmlspecialchars($perfil['descripcion']) ?></p>
167 </div>
168
169 <div class="personal-info">
170 <h2>Detalles</h2>
171 <ul>
172 <li><strong>Nombre:</strong> <?=> htmlspecialchars($perfil['nombre']) ?></li>
173 <li><strong>Edad:</strong> <?=> htmlspecialchars($perfil['edad']) ?></li>
174 <li><strong>Ubicación:</strong> <?=> htmlspecialchars($perfil['ubicacion']) ?></li>
175 </ul>
176 </div>
177 </div>
178
179 <div class="buttons">
180 <button class="btn btn-success" onclick="window.location.href='../Login/home.php'">Regresar</button>
181 <button class="btn btn-warning" onclick="window.location.href='actualizar.php'">Editar</button>
182 </div>
183 </div>
184 </body>
185 </html>
186

```

Figura 59. Creación del perfil de administrador

```

15 <html lang="es">
36 <body>
100 <main>
101 <section id="tablero">
102 <div class="modules-container">
105 <i class="fa fa-user-circle" style="font-size: 60px; color: white;"></i>
106 </div>
107 <div class="module-body">
108 <h3>Gestión de Usuarios</h3>
109 <p>Administración de perfiles, permisos, credenciales y roles de usuarios en la plataforma.</p>
110 </div>
111 </a>
112
113 <a href="../Configuracion/admin.php" class="moodle-module">
114 <div class="module-header">
115 <i class="fa fa-lock" style="font-size: 60px; color: white;"></i>
116 </div>
117 <div class="module-body">
118 <h3>Seguridad</h3>
119 <p>Gestión de accesos, autenticación, permisos y políticas de seguridad en la plataforma.</p>
120 </div>
121 </a>
122
123 <a href="../Configuracion/admin.php" class="moodle-module">
124 <div class="module-header">
125 <i class="fa fa-cogs" style="font-size: 60px; color: white;"></i>
126 </div>
127 <div class="module-body">
128 <h3>Configuración General</h3>
129 <p>Personalización de parámetros globales, idioma, zona horaria, apariencia y ajustes del sistema.</p>
130 </div>
131 </a>
132 </div>

```

Figura 60. Página de administración de usuarios y configuraciones

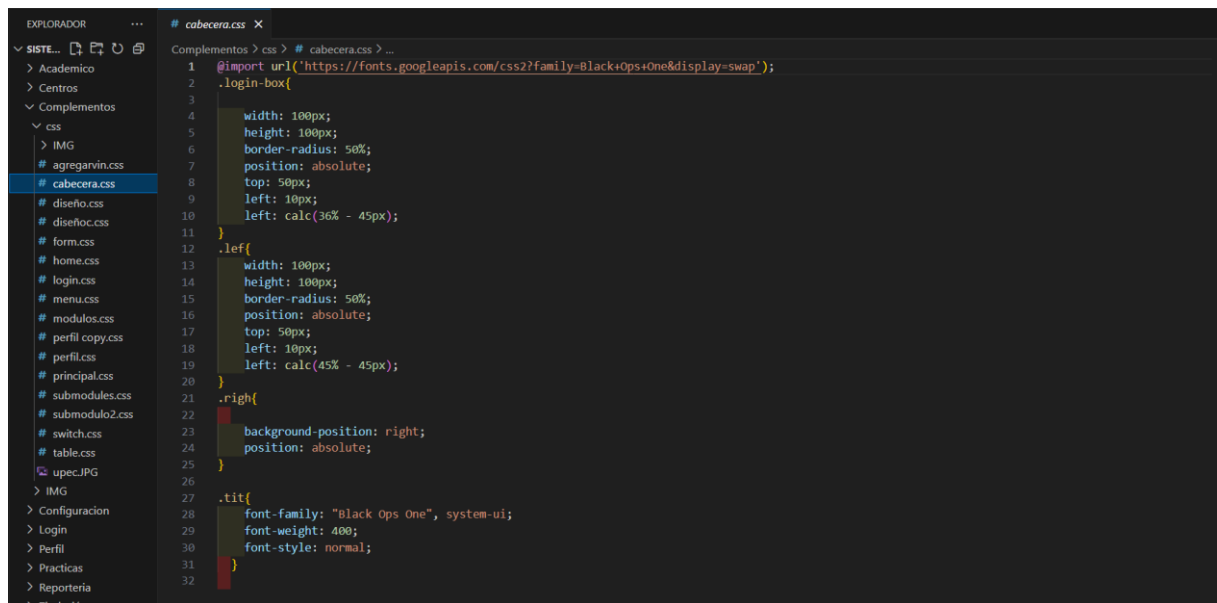


Figura 61. Complementos de estilos para las páginas creadas

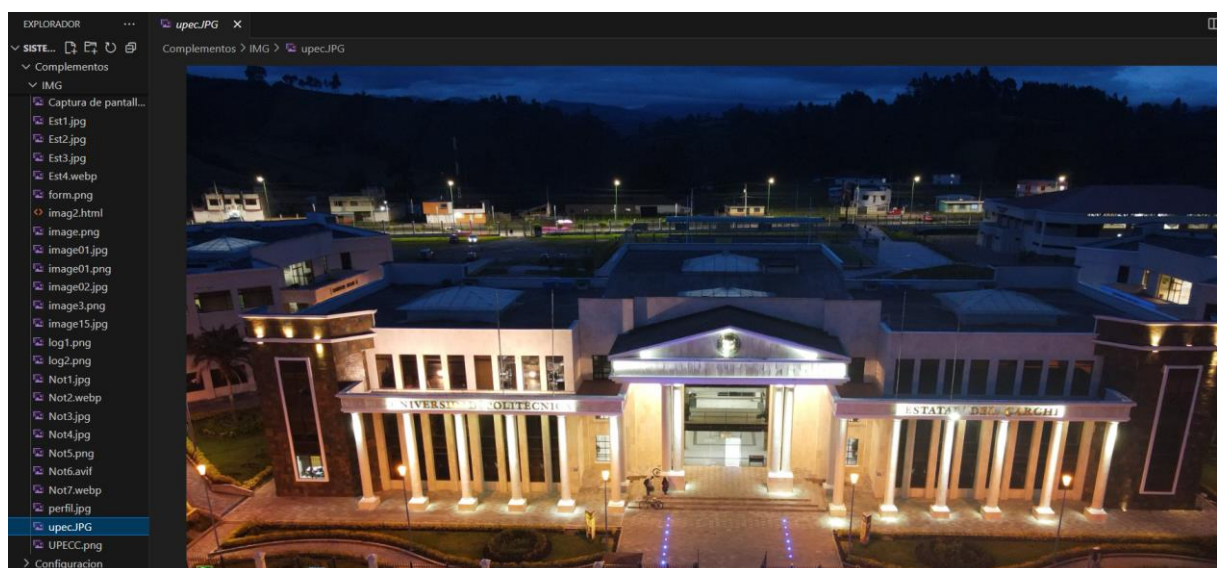


Figura 62. Complemento de imágenes cargadas para visualización

4.1.3.5. Fase de pruebas y revisión

Tabla 14. *Sprint 1* Módulo de Autenticación y Acceso

ID	Funcionalidad	Criterio de Aceptación	Tipo de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Estado
S1-F01	Inicio de sesión	Accede con credenciales válidas	Funcional	Acceso exitoso	Correcto	Aprobado
S1-F02	Credenciales inválidas	No permite el acceso	Negativa	Mensaje de error	Correcto	Aprobado
S1-F03	Cerrar sesión	Cierra sesión correctamente	Funcional	Redirección a <i>login</i>	Correcto	Aprobado
S1-F04	Recuperar contraseña	Envía instrucción de recuperación	Funcional	Correo enviado	Correcto	Aprobado

Tabla 15. *Sprint 2* Módulo Académico

ID	Funcionalidad	Criterio de Aceptación	Tipo de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Estado
S2-F01	Gestión de estudiantes	Lista completa visible	Consulta	Tabla visible	Correcto	Aprobado
S2-F02	Agregar estudiante	Guarda información	Funcional	Registro creado	Correcto	Aprobado
S2-F03	Editar estudiante	Actualiza datos	Funcional	Datos actualizados	Correcto	Aprobado
S2-F04	Estado estudiante	Muestra estado	Consulta	Información correcta	Correcto	Aprobado

Tabla 16. Sprint 3 Historial Académico

ID	Funcionalidad	Criterio de Aceptación	Tipo de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Estado
S3-F01	Progreso académico	Muestra calificaciones	Consulta	Vista cargada	Correcto	Aprobado
S3-F02	Ingreso de notas	Registra notas	Funcional	Notas guardadas	Correcto	Aprobado
S3-F03	Carga masiva	Procesa archivo	Integración	Datos cargados	Correcto	Aprobado

Tabla 17. Sprint 4 Centros Complementarios

ID	Funcionalidad	Criterio de Aceptación	Tipo de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Estado
S4-F01	Centro de Idiomas	Muestra niveles	Consulta	Tabla correcta	Correcto	Aprobado
S4-F02	Centro TICs	Muestra cumplimiento	Consulta	Datos correctos	Correcto	Aprobado
S4-F03	Centro Cultural	Registra actividades	Funcional	Guardado	Correcto	Aprobado
S4-F04	Centro Físico	Muestra horas	Consulta	Horas correctas	Correcto	Aprobado

Tabla 18. Sprint 5 Vinculación

ID	Funcionalidad	Criterio de Aceptación	Tipo de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Estado
S5-F01	Estado de estudiantes	Muestra estado	Consulta	Datos correctos	Correcto	Aprobado
S5-F02	Proyectos registrados	Lista visible	Consulta	Tabla cargada	Correcto	Aprobado

S5-F03	Agregar proyecto	Registra proyecto	Funcional	Guardado	Correcto	Aprobado
S5-F04	Estadísticas vinculación	Muestra gráficos	Visual	Datos correctos	Correcto	Aprobado

Tabla 19. Sprint 6 Prácticas Preprofesionales

ID	Funcionalidad	Criterio de Aceptación	Tipo de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Estado
S6-F01	Estudiantes con prácticas	Lista visible	Consulta	Datos correctos	Correcto	Aprobado
S6-F02	Registrar horas	Guarda horas	Funcional	Actualización correcta	Correcto	Aprobado
S6-F03	Empresas receptoras	Registra empresa	Funcional	Guardado	Correcto	Aprobado
S6-F04	Análisis de prácticas	Muestra gráficos	Visual	Datos correctos	Correcto	Aprobado

Tabla 20. Sprint 7 Reportería

ID	Funcionalidad	Criterio de Aceptación	Tipo de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Estado
S7-F01	Reporte de estudiantes	Genera Excel	Integración	Archivo generado	Correcto	Aprobado
S7-F02	Reporte vinculación	Genera PDF/Excel	Integración	Archivo válido	Correcto	Aprobado
S7-F03	Reporte prácticas	Exporta datos	Integración	Correcto	Correcto	Aprobado
S7-F04	Reporte general	Consolidado exportable	Funcional	Archivo generado	Correcto	Aprobado

Tabla 21. *Sprint 8 Configuración*

ID	Funcionalidad	Criterio de Aceptación	Tipo de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Estado
S8-F01	Ver usuarios	Lista visible	Consulta	Vista correcta	Correcto	Aprobado
S8-F02	Crear usuario	Registra usuario	Funcional	Guardado	Correcto	Aprobado
S8-F03	Editar usuario	Actualiza datos	Funcional	Actualizado	Correcto	Aprobado
S8-F04	Activar/Desactivar	Actualiza estado	Funcional	Cambio correcto	Correcto	Aprobado

Tabla 22. *Revisión – Sprint Review*

<i>Sprint</i>	Funcionalidades Entregadas	Participantes	Aprobado por PO	Observaciones
<i>Sprint 1</i>	Autenticación y Acceso	Dev + PO	Sí	Sin observaciones
<i>Sprint 2</i>	Módulo Académico	Dev + PO	Sí	Mejorar filtros
<i>Sprint 3</i>	Historial Académico	Dev + PO	Sí	Optimización carga masiva
<i>Sprint 4</i>	Centros Complementarios	Dev + PO	Sí	Ajustes menores
<i>Sprint 5</i>	Vinculación	Dev + PO	Sí	Revisión PDF
<i>Sprint 6</i>	Prácticas	Dev + PO	Sí	OK
<i>Sprint 7</i>	Reportería	Dev + PO	Sí	Revisar icono

<i>Sprint 8</i>	Configuración	Dev + PO	Sí	OK
-----------------	---------------	----------	----	----

Bug Tracking

Tabla 23. Defectos y Correcciones

ID	Descripción	<i>Sprint</i>	Severidad	Responsable	Solución	Estado
B-01	Error al exportar PDF	<i>Sprint 7</i>	Media	Dev	Ajuste en Dompdf	Resuelto
B-02	Filtro no buscaba por cédula	<i>Sprint 2</i>	Alta	Dev	Corrección SQL	Resuelto
B-03	Carga masiva duplicaba datos	<i>Sprint 3</i>	Alta	Dev	Validación previa	Resuelto
B-04	Menú no resaltaba activo	<i>Sprint 1</i>	Baja	Dev	Corrección CSS	Resuelto
B-05	Reporte prácticas fallaba	<i>Sprint 7</i>	Alta	Dev	Corrección ruta	Resuelto

4.2. DISCUSIÓN

El presente trabajo explora cómo un sistema analítico puede mejorar la gestión académica, poniendo énfasis en el acceso equitativo para docentes y alumnos. Con esto, la toma de decisiones se vuelve no solo más rápida, sino también justa.

Alexandra y Sebastián (2024) desarrollaron un sistema de seguimiento académico utilizando la metodología XP con el fin de monitorear el rendimiento estudiantil en la Unidad Educativa Pucayacu, evidenciando que un sistema digital puede mejorar la identificación de dificultades académicas. Sin embargo, esta propuesta se limita únicamente al rendimiento escolar y no abarca otros procesos formativos. En comparación, el sistema analítico desarrollado en este proyecto amplía significativamente el alcance al integrar no solo el rendimiento académico, sino también prácticas preprofesionales, vinculación, centros complementarios y titulación; además, incorpora analítica de datos, reportes automáticos y módulos especializados, lo que demuestra una mejora sustancial respecto al antecedente citado.

Por otra parte, Vilchis et al. (2021) analizaron el uso de la analítica de datos en entornos virtuales mediante técnicas de minería de datos aplicadas a plataformas Moodle, enfocándose en comprender patrones de aprendizaje y relacionarlos con certificaciones como CCNA, y su estudio demuestra el potencial de los datos educativos para generar comprensión sobre el desempeño estudiantil, pero no desarrolla un sistema informático integral. En contraste, el presente proyecto no solo toma la analítica educativa como referencia, sino que la lleva a la práctica con un sistema propio, operativo y modular, capaz de centralizar información, generar indicadores, visualizar tendencias y apoyar la toma de decisiones académicas de manera efectiva.

Zurita (2020) desarrolló un sistema web para la gestión administrativa y de negocios de una empresa dedicada a la capacitación profesional, utilizando una metodología ágil para automatizar sus procesos internos, y si bien su propuesta demuestra la utilidad de los sistemas web para mejorar la organización interinstitucional, su alcance se limita a una empresa privada con procesos administrativos relativamente simples.

En contraste, el sistema analítico propuesto en esta investigación posee un alcance mayor, pues se orienta a la gestión integral de una carrera universitaria, la cual incluye procesos más complejos que abarcan dimensiones académicas, administrativas, de vinculación, prácticas preprofesionales y titulación.

Asimismo, el proyecto aquí presentado incorpora herramientas de análisis estadístico y paneles de control, elementos que no están presentes en la propuesta de Zurita.

A propósito de la investigación de Pacheco y López (2023), quienes desarrollaron un panel para visualizar el progreso académico mediante gráficos que funcionan como indicadores, su propuesta ofrece una comprensión del rendimiento estudiantil basada exclusivamente en la representación gráfica de datos. En contraste, el sistema analítico presentado en este trabajo no solo incorpora paneles de control, sino que también opera como un sistema de gestión capaz de registrar, actualizar y analizar datos académicos en tiempo real. Por tanto, la presente propuesta constituye una herramienta más robusta y eficaz que la planteada por dichos autores, cuyo alcance se limita al soporte gráfico.

Por otro lado, Guefos de Fuster y Román (2023) propusieron estrategias para seguir de cerca el avance académico y así promover que los estudiantes en riesgo egresen a tiempo, pero su estudio se queda en la parte metodológica de esas estrategias y no llega a implementar un sistema tecnológico que las ponga en práctica. Aunque su trabajo muestra bien lo importante que es el acompañamiento a los estudiantes, el enfoque se queda más en lo conceptual que en lo operativo. A diferencia de eso, el sistema de seguimiento en este proyecto toma esas estrategias y las convierte en funcionalidades concretas, automatizadas y ya aplicadas directamente en la Carrera de Computación, lo que demuestra que la propuesta aquí va más allá de lo teórico y se vuelve algo plenamente práctico y útil en el día a día.

Chango, Cerezo y Romero (2024) plantean estrategias de seguimiento académico individualizado en entornos híbridos, y concluyen que el acompañamiento continuo del docente mejora bastante el rendimiento del estudiante, y sus conclusiones son aportes pedagógicos muy relevantes, sin embargo no incluyen herramientas tecnológicas que permitan llevar ese seguimiento a la práctica de forma efectiva.

El presente trabajo supera esta limitación al implementar un sistema que automatiza el proceso de acompañamiento, emite alertas, organiza información y permite identificar el estado real del estudiante en los distintos procesos formativos. De este modo, se logra un seguimiento integral que amplía y optimiza lo planteado en el estudio de referencia.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- A partir del análisis documental, entrevistas realizadas y diagnóstico interno de la carrera, se identificaron los principales indicadores de supervisión académica relacionados con la aprobación de asignaturas, el avance en la práctica preprofesional, el cumplimiento de centros complementarios, el avance en los procesos de vinculación, el estado de la carrera y la regularidad académica del estudiante. Estos indicadores fueron incluidos en el sistema analítico como indicadores visibles y exportables que permiten una evaluación integral y continua del progreso académico de cada estudiante.
- Se seleccionaron herramientas tecnológicas acordes a las necesidades del sistema, utilizando PHP, MySQL y JavaScript para el desarrollo del sistema web; Tableau Public para la exploración inicial de los datos y la identificación de patrones relevantes; y metodologías ágiles, específicamente *Scrum*, para la planificación y gestión del proyecto. La articulación de estas herramientas permitió construir un sistema confiable, estructurado y plenamente funcional, desarrollado en coordinación con la Carrera de Computación.
- El diseño del prototipo del sistema se construye según la arquitectura modular, lo que promueve la integración de diversos procesos académicos de la educación. Se introdujeron interfaces intuitivas, módulos especializados, flujos de trabajo armonizados y un sistema de informes que permiten una visualización clara de los indicadores determinados. Este enfoque ayudó a superar la fragmentación previa de la información y fortalecer la supervisión académica integral de acuerdo con las necesidades internas del programa.
- El sistema analítico desarrollado contribuye a mejorar la gestión académica de la Carrera de Computación al centralizar información dispersa en diferentes procesos institucionales, permitiendo un seguimiento más claro y oportuno del avance académico de los estudiantes. Esto fortalece la toma de decisiones por parte de docentes y autoridades, mejorando el control del proceso formativo desde el ingreso hasta la titulación.

5.2. RECOMENDACIONES

- Teniendo en cuenta que el proyecto demuestra que la centralización de los datos académicos y el análisis organizado permite un reflejo más claro del progreso de los estudiantes, se recomienda considerar el prototipo desarrollado como un modelo de referencia que muestra el potencial del sistema analítico para apoyar la caracterización y seguimiento del progreso de los estudiantes. Este enfoque permite medir el valor de integrar información dispersa en un entorno único, estructurado y coherente.
- Teniendo en cuenta que el estudio ha permitido identificar indicadores académicos apropiados para reflejar correctamente el progreso del estudiante, se recomienda utilizar estos indicadores como referencia metodológica en futuros estudios o análisis académicos relacionados. Los indicadores seleccionados describen con precisión los procesos que atraviesa un estudiante durante su carrera académica, por lo que pueden ser considerados como parámetros estables y esenciales de investigación encaminados a un análisis integral del progreso estudiantil.
- Debido a que las herramientas tecnológicas seleccionadas demostraron eficiencia durante la construcción del prototipo, se recomienda tomarlas como referencia técnica para comprender qué tecnologías resultan adecuadas en el desarrollo de sistemas orientados a la gestión académica. La experiencia del proyecto evidencia que estas herramientas facilitan la estructuración y análisis de información, por lo que su selección es consistente dentro de un entorno académico.
- El diseño modular del prototipo permitió evidenciar que dividir los procesos académicos en secciones específicas mejora la comprensión del estado general del estudiante. Por ello, se recomienda considerar este enfoque modular como un recurso metodológico útil para organizar información compleja en investigaciones, diagnósticos o propuestas de gestión académica que requieran una visión clara y estructurada de múltiples procesos simultáneos.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATLAS. (2023). ¿Qué es la investigación cualitativa? ATLAS.ti.
<https://atlasti.com/es/guias/guia-investigacion-cualitativa-parte-1/investigacion-cualitativa>
- Bambu Mobile. (2023). 7 etapas del ciclo de desarrollo de software. <https://bambu-mobile.com/ciclo-de-desarrollo-de-software/>
- Betania, V. (2022). Qué es un SGBD: guía completa sobre los sistemas de gestión de bases de datos. Tutoriales Hostinger. <https://www.hostinger.es/tutoriales/sqbd>
- Bigelow, S. (2021). ¿Qué es sistema operativo? Definición en WhatIs.com. ComputerWeekly.es.
<https://www.computerweekly.com/es/definicion/Sistema-operativo>
- Blanca, E. (2021). Qué es el método descriptivo y ejemplos. Okdiario.com.
<https://okdiario.com/curiosidades/que-metodo-descriptivo-2457888>
- Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, C. (2021). Competencias digitales docentes: más allá del manejo instrumental de las TIC. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (61), 37–54. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.73716>
- Cen, H., & Lopez, J. (2013). *Sistemas de redes*. Gestipolis.
<https://www.gestipolis.com/sistemas-de-redes/>
- Chango, W., Cerezo, R., & Romero, C. (2024). Análisis del impacto de las estrategias de seguimiento académico en el rendimiento de estudiantes en cursos de aprendizaje híbrido. *Episteme Koinonía*, 1(3).
<https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/1328>
- Cisneros-Caicedo, A. J., Guevara-García, A. F., Urdánigo-Cedeño, J. J., & Garcés-Bravo, J. E. (2022). Técnicas e instrumentos para la recolección de datos que apoyan a la investigación científica en tiempo de pandemia. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 1165–1185. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i1.2546>
- Constante, R. R., Morales Raza, L. M., Cabascango Alvear, G. P., & Collaguazo Lapo, D. R. (2024). La mejora de centros educativos: claves para líderes y gestores educativos. *Dominio de las Ciencias*, 10(1).
<https://doi.org/10.23857/dc.v10i1.3744>

- Cristina, O. (2021). *Método analítico: qué es, para qué sirve y cómo realizarlo*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-analitico/>
- DataCamp. (2024). *¿Qué es el análisis de datos? Una guía experta con ejemplos*. <https://www.datacamp.com/es/blog/what-is-data-analysis-expert-guide>
- Delgado Olivera, L. D., & Díaz Alonso, L. M. (2021). Modelos de desarrollo de software. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(1), 37–51.
- EKCIT. (2023). *Base de datos: ¿qué tipos hay y cómo funciona conectada a un software?* TIC Portal. <https://www.ticportal.es/glosario-tic/base-datos-database>
- García León, E. P., Vásconez Mera, P. L., Gonzales Quinto, M. G., & Ley Leiva, N. V. (2025). Estrategias metodológicas innovadoras para mejorar el rendimiento académico mediante tutorías en estudiantes de la Universidad Técnica de Babahoyo. *Revista Pertinencia Académica*, 9(2), 108–141. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/rpa/article/view/3658>
- Gob.pe. (2021). *Sistematización*. Servicios.gob.pe. <https://guias.servicios.gob.pe/creacion-servicios-digitales/sistematizacion/index>
- Gómez, I. (2022). *¿Qué es una entrevista estructurada?* Crehana. <https://www.crehana.com/blog/reclutamiento-contratacion/entrevista-estructurada/>
- Guefos de Fuster, S., & Román de Del Puerto, M. (2023). Proyecto experimental de seguimiento de estudiantes de las distintas ofertas académicas de grado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), San Lorenzo. *Reportes Científicos de la FACEN*, 14(1), 3–10. <https://doi.org/10.18004/rcfacen.2023.14.1.3>
- Guerrero Hernández, J. A. (2024). *Proceso de mejora continua: características y fases*. Docentes al Día. <https://docentesaldia.com/2024/08/15/proceso-de-mejora-continua-caracteristicas-y-fases/>
- Gutiérrez, P., & Martínez, A. (2021). PostgreSQL como alternativa de software libre para sistemas de información académicos. *Revista Educación y Tecnología*, 12(2), 66–79. <https://doi.org/10.20511/ret.v12i2.301>
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961–1990. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788-z>

- IONOS. (2022). *Oracle Database explicado: así funciona la base de datos Oracle*. IONOS Digital Guide. <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/oracle-database/>
- Juárez Laines, L. J., & Rubio Díaz, E. C. (2023). *Registro de cambios en la información del sistema informático* [Tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio UNPRG. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/11485>
- LinkedIn. (2022). *¿Cómo define y mide las tasas de retención estudiantil en su institución?* <https://es.linkedin.com/advice/3/how-do-you-define-measure-student-retention>
- Londoño, P. (2023). *Qué es MySQL, para qué sirve y características principales*. HubSpot. <https://blog.hubspot.es/website/que-es-mysql>
- Martínez, J., & López, R. (2021). *El rol de Python en la formación universitaria en ciencias de la computación* [Tesis de maestría, Universidad de Salamanca]. Repositorio GREDOS.
- Mineducación. (2024). *Tasa de aprobación anual*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82765.html>
- Muguira, A. (2020). *¿Qué es la investigación descriptiva?* QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>
- Pacheco, [Inicial]., & López, [Inicial]. (2023). *Dashboard para el seguimiento académico de los estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información* [Tesis de grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio UNESUM. <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5520>
- Palma Gracia, J. L., & Cevallos Gracia, G. M. (2024). *La estadística: clave en la recolección de datos para la atención psicopedagógica de los estudiantes de la ULEAM*. *REFCaIE*, 12(2), 107–121. <https://doi.org/10.56124/refcale.v12i2.006>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2022). *Definición de deserción*. <https://definicion.de/desercion/>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2023). *Supletorio: qué es, ejemplos, definición y concepto*. <https://definicion.de/supletorio/>
- Pérez, J., & Merino, M. (2020). *Definición de matrícula*. <https://definicion.de/matricula/>
- Perry, T. (2022). *Elsevier "unleashes the power of data" with Tableau, creating a data-driven culture across 20+ departments*. Tableau.

<https://www.tableau.com/solutions/customer/Elsevier-unleashes-the-power-of-data-with-Tableau>

Pincay Zavala, E. L., Chilán Asunción, J. A., Murillo Quimiz, L. R., & Ponce Guerrero, J. L. (2022). Sistemas de redes, su evolución y aplicación en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Journal TechInnovation*, 1 (2), 110–117.

<https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v1.n2.2022.110-117>

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9.ª ed.). McGraw-Hill.

QuestionPro. (2022). Análisis de datos. <https://www.questionpro.com/es/analisis-de-datos.html>

Quiroga, L. (2021). *El seguimiento a estudiantes: estrategias y herramientas para navegar escenarios combinados*. Educ.ar.

<https://www.educ.ar/recursos/157230/el-seguimiento-a-estudiantes-estrategias-y-herramientas-para>

Reyes Carvajal, E. S., & Rodríguez Figueroa, G. R. (2024). *Relevancia del contexto familiar en el desempeño académico del área de Lengua y Literatura* [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio UPSE.

<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10747>

Rivera Díaz, A. G. (2022). *Seguimiento escolar para fortalecer el aprendizaje*. Luca.

<https://www.lucaedu.com/seguimiento-escolar/>

Sánchez Armas, M., & Delgado Bardales, J. M. (2020). Gestión educativa en el desarrollo del aprendizaje en las instituciones educativas. *Hacedor – AIAPÆC*, 4(2), 83–96. <https://doi.org/10.26495/rch.v4i2.1492>

Sánchez, J. B. M. (2021). *La gestión administrativa y su proceso de sistematización: caso de una institución educativa en el distrito de Comas, Lima 2019*. Centro Sur.

<https://www.centrosureditorial.com/index.php/revista/article/view/116/509>

Sánchez, M. (2021). *Comparativa de frameworks de desarrollo multiplataforma: .NET 5, Java Spring y Node.js en entornos académicos* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Institucional UPM.

Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de software* (9.ª ed.). Pearson Educación.

SYDLE. (2022). *Protección de datos: ¿qué es y cómo funciona en los contextos empresarial y personal?* Blog SYDLE.

<https://www.sydle.com/es/blog/proteccion-de-datos-que-es-y-como-funciona-en-los-contextos-empresarial-y-personal-635c9031dd972c188d314148>

- Timoteo, L., Córdova, O., Gonzales, J., Flores, L., Antonio, F., & Flores (Eds.). (2023). *Métodos mixtos de investigación para principiantes*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/372564456>
- UI 1. (2023). ¿Qué son los sistemas informáticos? Blog UI1. <https://www.ui1.es/blog-ui1/sistemas-informaticos-si-que-son-caracteristicas-y-tipos>
- Vanner. (2023). ¿Qué es la organización de datos y cómo puede beneficiar a su empresa? Bizagi. <https://www.bizagi.com/blogs/digital-process-automation/es/que-es-la-organizacion-de-datos>
- Virage. (2022). *Indicadores de seguimiento de proyectos: guía práctica*. Virage Group. <https://www.viragegroup.com/es/recursos/indicateurs-de-reussite-projet/>
- Zurita Lara, B. (2020). *Sistema web para la gestión académica y administrativa de empresa de capacitación profesional DIENAV* [Tesis de grado, Universidad Tecnológica Israel]. Repositorio UISRAEL. <https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2489>

VII. ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI


FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE COMPUTACIÓN
ACTA
 DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR CON ENFOQUE EN INVESTIGACIÓN

ESTUDIANTE: Enriquez Chugá Lenin Patricio	CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401829809
PERIODO ACADÉMICO: 2026A	
PRESIDENTE TRIBUNAL: MSc. Luis Adolfo Patiño Hernández	DOCENTE TUTOR: MSc. Georgina Guadalupe Arcos Ponce
DOCENTE: MSc. Carillos Alberto Guano Cárdenas	
TEMA DEL TIC: "Sistema analítico aplicado a la gestión académica"	

No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	8,00	Reestructurar el objetivo específico 3.
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8,50	
3	METODOLOGÍA	8,50	
4	RESULTADOS	7,00	Agregar información relevante de los proyectos de vinculación y prácticas.
5	DISCUSIÓN	7,50	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7,00	Revisar que las conclusiones estén acordes a los objetivos
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	8,25	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8,00	Revisar normas APA, redacción y ortografía. Aplicar guía metodológica de la UPEC.

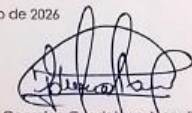
Obteniendo una nota de: **7,88** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 46.- De la aprobación de la pre defensa del Informe final de TIC.- El estudiante deberá obtener una nota mínima de 7/10; al finalizar el proceso de pre-defensa se procederá a levantar el acta correspondiente. En el caso de aprobar con observaciones el estudiante deberá adjuntar el informe final de cumplimiento de observaciones y recomendaciones emitido por el Tribunal previo a la defensa final en un término máximo de 10 días.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el _____, jueves, 5 de febrero de 2026



MSc. Luis Adolfo Patiño Hernández
PRESIDENTE TRIBUNAL



MSc. Georgina Guadalupe Arcos Ponce
DOCENTE TUTOR



MSc. Carillos Alberto Guano Cárdenas
DOCENTE

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Lenin Patricio Enriquez Chugá				
DATE: Tuesday, June 9, 2026				
Topic: "Analytical System applied to Academic Management"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☒	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
De	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identified the type of text	The message has been communicated appropriately and identified the type of text	Some of the messages have been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated, and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 ☐	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED			
		TOTAL 9		



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI- FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico
o Investigación.**

Autor: Lenin Patricio Enriquez Chugá

Fecha de recepción del abstract: Jueves, 14 de mayo de 2026

Fecha de entrega del informe: Martes, 09 de junio de 2026

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en inglés, ésta alcanza un valor de 9; por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Validez del documento en Firmadoc
Firmado digitalmente por
**MARTHA ARACELLY
VIVEROS ALMEIDA**

MA. Martha Viveros
RESPONSABLE CIDEN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



CARRERA DE COMPUTACIÓN

MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA ANALITICO

SISTEMA ANALITICO APLICADO A LA GESTIÓN ACADÉMICA

AUTOR: PATRICIO ENRIQUEZ

VERSIÓN 1.0

Introducción

El Sistema Analítico Académico es una plataforma web diseñada para facilitar el seguimiento, control y análisis de los procesos académicos de los estudiantes de la carrera de Computación. El sistema permite consultar información actualizada sobre matrícula, rendimiento académico, prácticas preprofesionales, vinculación, centros complementarios y titulación, así como generar reportes automáticos en formatos Excel y PDF.

Este sistema integra datos provenientes de la base *computación_db* y los organiza en módulos específicos que permiten una gestión eficiente de los procesos institucionales. Además, incorpora herramientas analíticas, tales como reportes estadísticos elaborados en Tableau Public, que apoyan la toma de decisiones académicas por parte de docentes y autoridades.

Audiencia

Este manual está dirigido a:

- **Docentes de la carrera de Computación:** Encargados de consultar información académica, generar reportes y realizar seguimiento del avance formativo.
- **Personal administrativo:** responsable del registro, validación y control de los procesos institucionales relacionados con los estudiantes.
- **Coordinación de carrera:** Usuarios que requieren indicadores consolidados para la planificación y la toma de decisiones académicas.

Requisitos del Sistema

Requisitos del usuario

- Navegador web actualizado (Google Chrome, Mozilla Firefox, Edge u otros compatibles con HTML5 y CSS3).
- Conexión a Internet estable para acceder al sistema y a los reportes.
- Resolución mínima recomendada: 1024 × 768 px.

Requisitos del servidor (si deseas incluirlos)

(Opcional, pero recomendable si el manual es técnico)

- Servidor web: **Apache 2.4+** (incluido en XAMPP o similar).
- PHP 7.4 o superior.
- Base de datos **MySQL/MariaDB**.
- Extensiones PHP habilitadas: mysqli, mbstring, xml, gd.
- Librerías instaladas vía Composer: **PhpSpreadsheet** y **Dompdf**.

Pantalla de Inicio de Sesión

Es la pantalla inicial del sistema. Solicita las credenciales del usuario para acceder y validar permisos.

Elementos principales

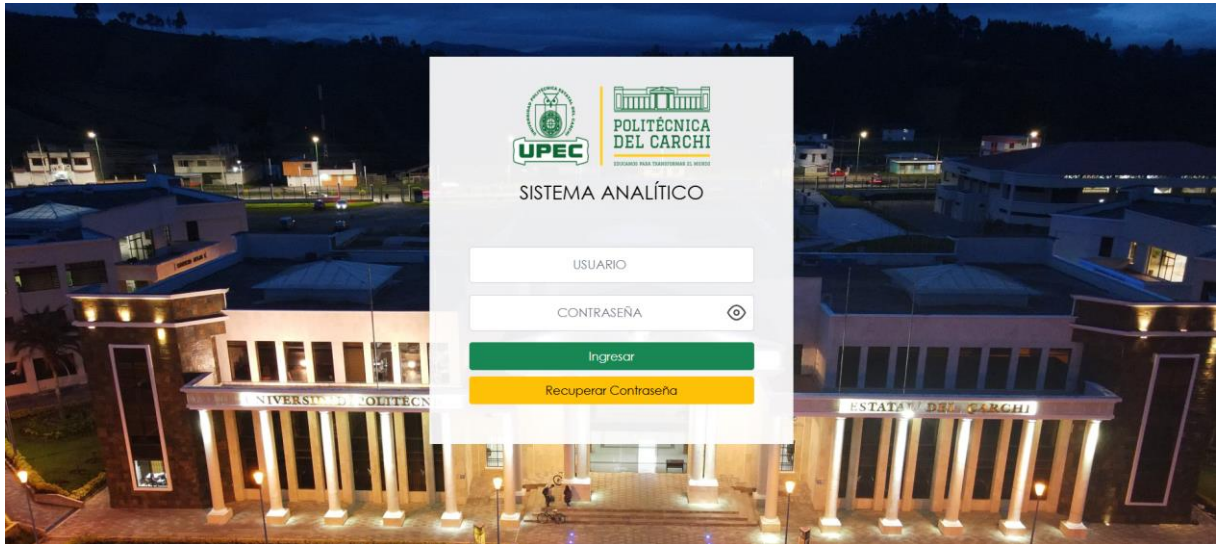
- **Campo Usuario:** Donde se ingresa el correo o nombre de usuario asignado.
- **Campo Contraseña**
- **Botón “Iniciar Sesión”**
- **Enlace “Recuperar Contraseña”:** Permite acceder al proceso de recuperación.

Procedimiento

1. Ingrese su usuario.
2. Ingrese su contraseña.
3. Presione **Iniciar Sesión**.
4. Si las credenciales son correctas, se cargará la pantalla principal (*Home*).

Errores comunes

- “Credenciales incorrectas” → Verificar usuario y contraseña.
- “Cuenta inactiva” → Contactar a administración del sistema.



Recuperación de contraseña

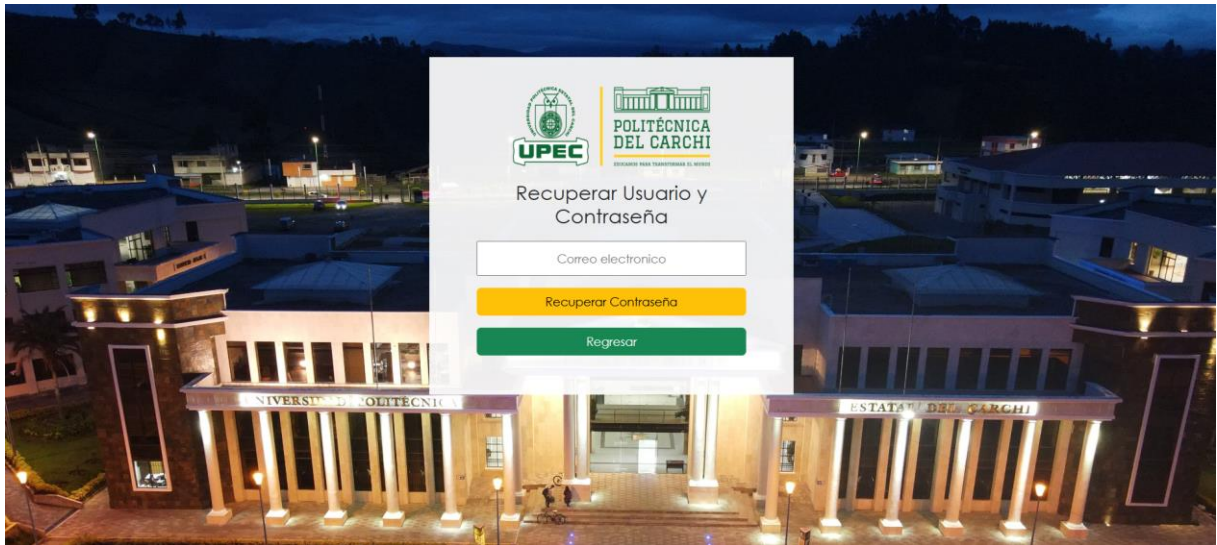
Permite restablecer la contraseña del sistema.

Elementos

- Campo para ingresar correo registrado.
- Botón “Enviar solicitud”.

Procedimiento

1. Ingrese su correo.
2. Presione **Enviar solicitud**.
3. Revise su correo para recibir instrucciones o código temporal.
4. Cambie su contraseña siguiendo los pasos indicados.



Pantalla de Inicio

Es la pantalla inicial después de iniciar sesión. Desde aquí se accede a todos los módulos, Además aquí se observa una breve descripción sobre la carrera de computación y algunas funciones cómo:

Elementos principales

- Tarjetas con accesos directos a:
 - Estudiantes
 - Vinculación
 - Prácticas preprofesionales
 - Centros
 - Titulación
 - Reportería
 - Configuración
 - Perfil
- Barra de navegación superior

Acciones disponibles

- Ver resumen general
- Acceder a módulos operativos
- Ver notificaciones o mensajes administrativos



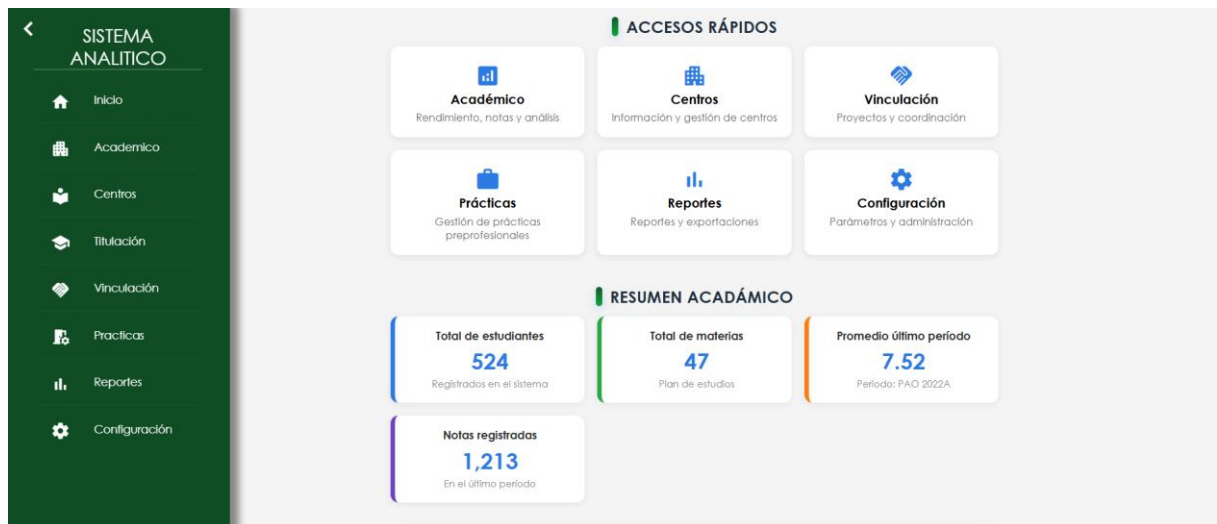
En esta parte se visualiza el menú de navegación el cual contiene todos los módulos que tiene el sistema analítico y además en la pantalla de inicio también se visualiza un acceso rápido y resumen de todo lo que realiza este sistema.

Opciones frecuentes

- Inicio
- Estudiantes
- Proyectos de Vinculación
- Prácticas Preprofesionales
- Centros
- Titulación
- Usuarios
- Configuración
- Reportes

Funcionamiento

- Cada opción redirige al módulo correspondiente.
- La opción seleccionada se resalta para indicar la ubicación actual.



Perfil del administrador

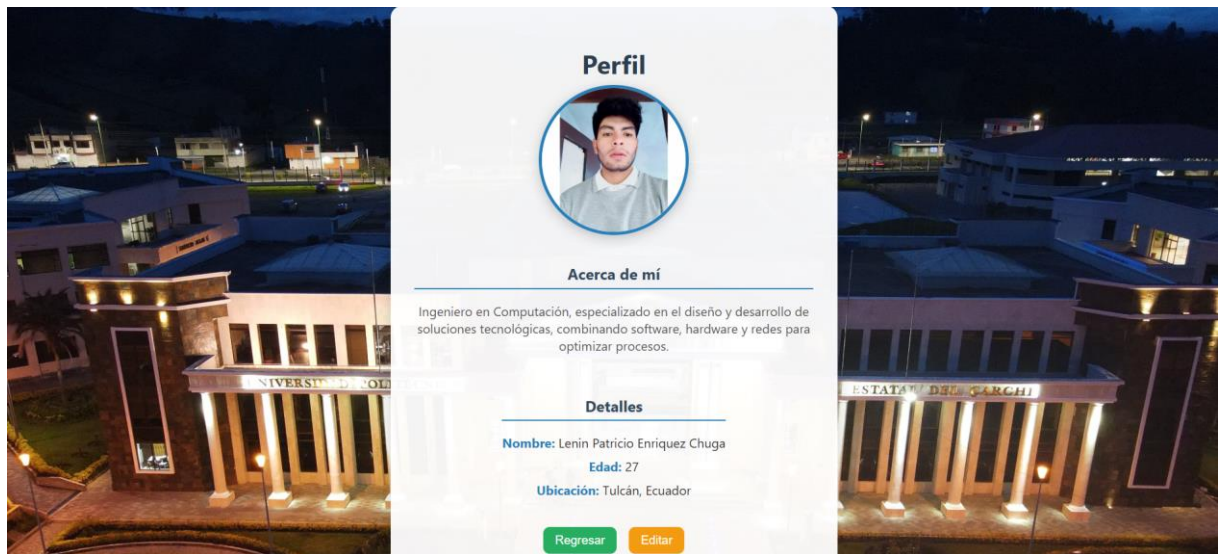
Permite visualizar información personal y académica del usuario logueado.

Elementos

- Nombre del usuario
- Correo institucional
- Rol (Administrador, Gestor, Técnico, Usuario)
- Datos personales básicos
- Foto de perfil (si aplica)

Acciones

- Consultar datos personales
- Revisar información académica asociada



Editar Perfil

Permite editar la información del usuario.

Funciones disponibles

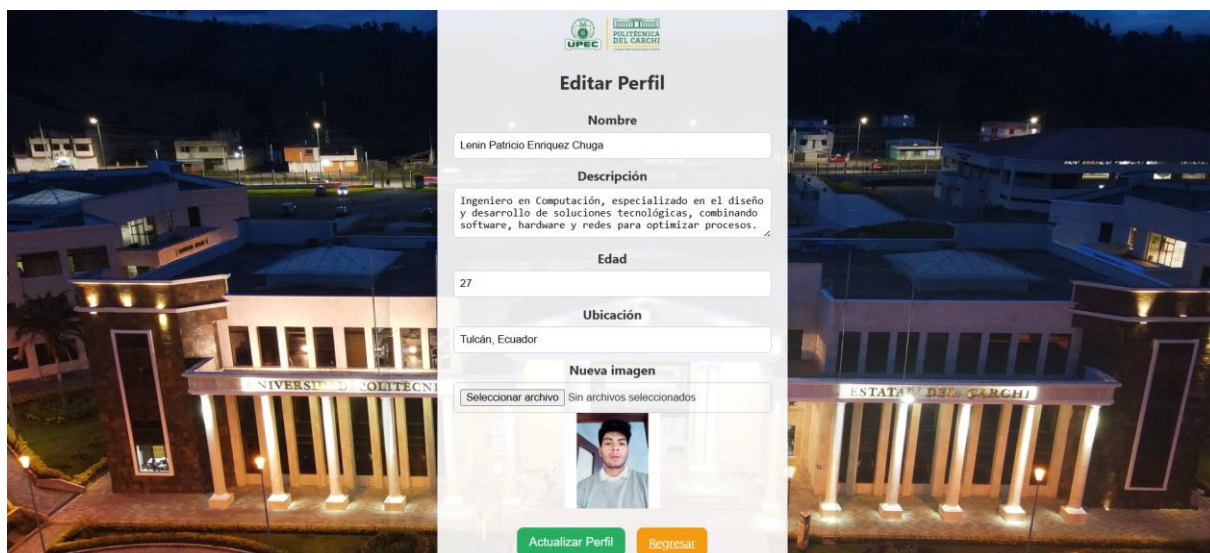
- Actualizar datos personales
- Editar foto de perfil
- Actualizar información de contacto

Procedimiento

1. Seleccionar el campo a modificar.
2. Editar la información.
3. Presionar **Guardar cambios**.

Notas

- Algunos datos pueden estar restringidos según el rol del usuario.

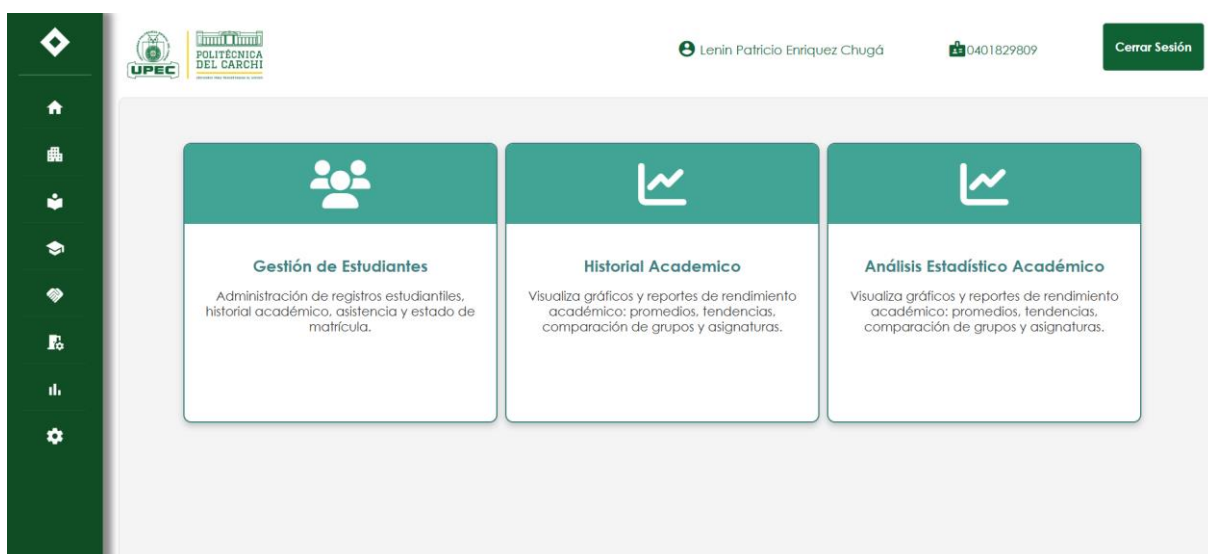


Modulo Académico

Este módulo permite visualizar los estudiantes ingresados de la carrera de computación y además llevar el control académico de sus notas con un análisis estadístico.

Elementos

- **Gestión de estudiantes:** visualización de la base de datos de los estudiantes
- **Historial académico:** visualización de rendimiento académico promedios y tendencias
- **Análisis estadístico académico:** visualización de gráficos

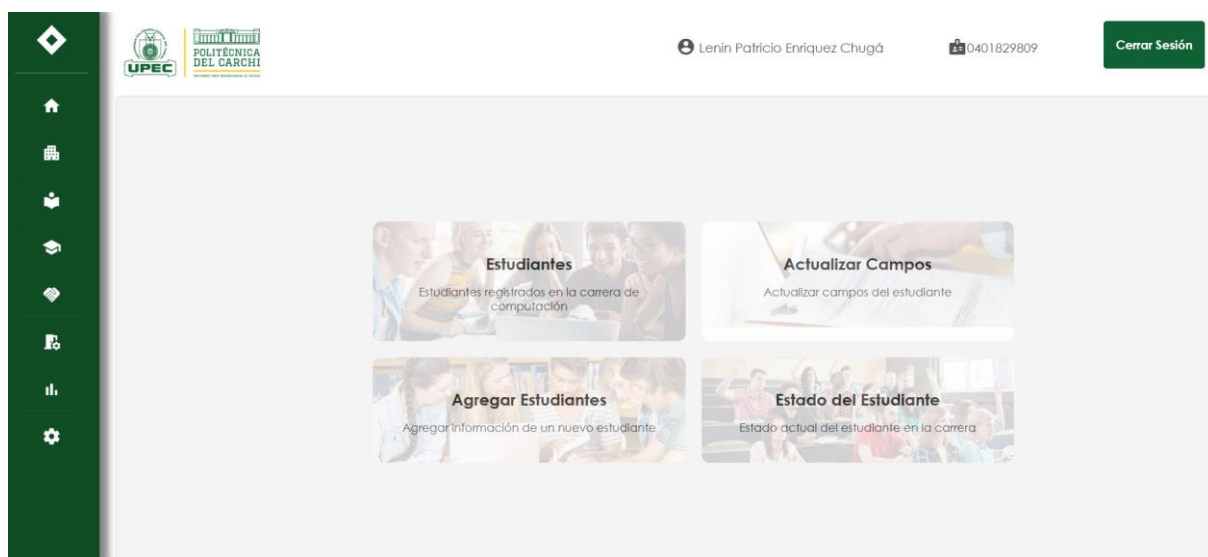


Gestión de estudiantes

Este es el menú del submódulo gestión de estudiantes

Elementos

- **Estudiantes:** donde se visualiza los campos sobre los estudiantes.
- **Actualizar campos:** se va a poder editar los campos de los estudiantes.
- **Agregar estudiantes:** se podrá agregar estudiantes de nuevo ingreso.
- **Estado del estudiante:** se visualizará en qué estado se encuentra el estudiante.



Estudiantes de la carrera de computación

Visualización de los estudiantes que están ingresados en la base de datos de la carrera de computación en la cual van a costar datos informativos de cada estudiante.



Agregar nuevo estudiante

En esta pantalla se va a poder ingresar a un nuevo estudiante en la carrera de computación.

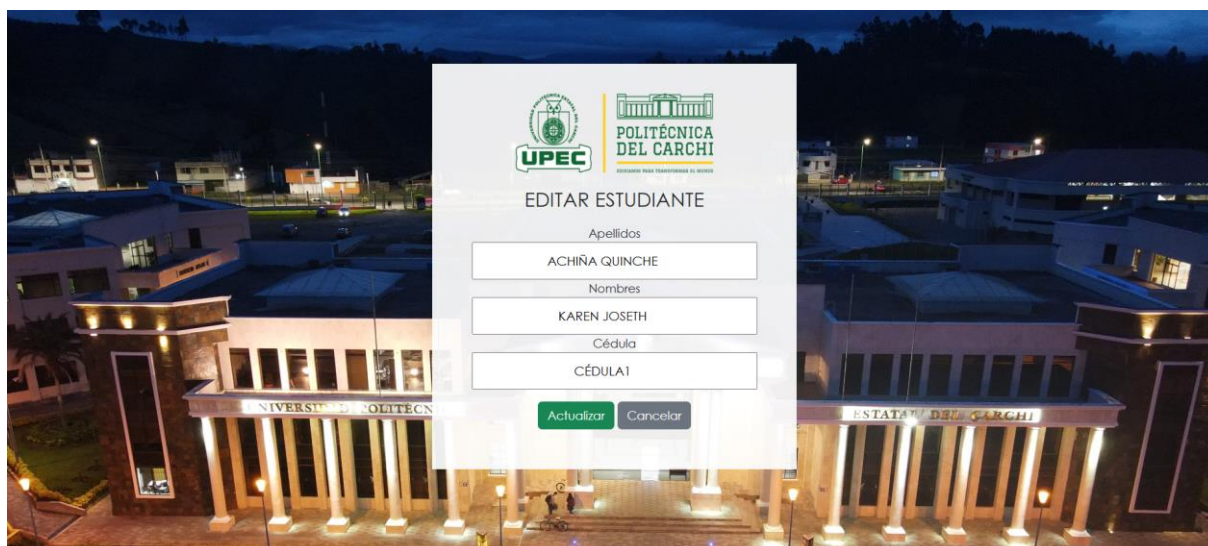
Campos frecuentes

- Id
- Apellidos
- Nombres
- Cedula
- dependencia

The screenshot shows a web application interface for adding a new student. On the left is a dark green sidebar with a vertical menu of white icons: a diamond, a house, a building, a graduation cap, a diamond, a person icon, a list icon, and a gear. The main content area has a light gray background. At the top center, the title 'INGRESAR NUEVO ESTUDIANTE A LA CARRERA DE COMPUTACIÓN' is displayed in bold black text. Below the title is a white form box with a green border. Inside the form, the title 'Registrar Nuevo Estudiante' is at the top. Below it are input fields for 'ID Estudiante' (containing '525'), 'Apellidos', 'Nombres', 'Cédula', and 'Dependencia'. The 'Dependencia' field has a dropdown menu with 'COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO' selected. At the bottom of the form is a green button with the text 'Guardar Estudiante'.

Editar Estudiante

En esa pantalla se visualizan los campos que se pueden editar y luego de eso se podrá actualizar al estudiante.



Estado del Estudiante

En la pantalla donde se visualiza el estado del estudiante va a tener campos adicionales.

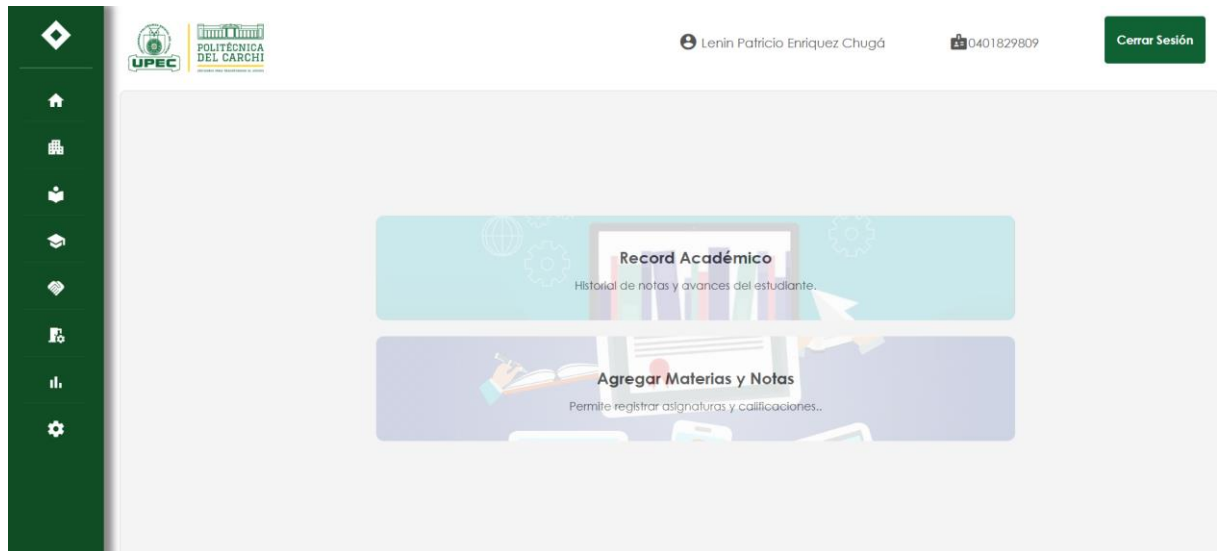
Campos agregados

- Apellidos
- Nombres
- Cédula
- Dependencia
- Estado

ID	Apellidos	Nombres	Cedula	Dependencia	Estado
1	ACHINA QUINCHE	KAREN JOSETH	CÉDULA1	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
2	ACOSTA CANCHALA	BRAYAN ALEXANDER	CÉDULA2	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
3	AGUAS BUITRON	KATTY DALILA	CÉDULA3	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
4	AGUIRRE URBINA	ARIEL FERNANDO	CÉDULA4	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
5	ALDAS ARELLANO	JUAN CARLOS	CÉDULA5	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
6	ALMEIDA PORTILLA	JOHAN STIVEN	CÉDULA6	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
7	ALMEIDA POZO	DARWIN ALEXANDER	CÉDULA7	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
8	ALTAMIRANO BRAVO	IVÁN ANDRÉS	CÉDULA8	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
9	ANAMA CORAL	TANIA LISBETH	0401854005	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
10	ANCHUNDIA FUELTALA	KEVIN STEVEN	CÉDULA10	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
11	ANDRADE TARAMUEL	BRAYAN STIVEN	0401824883	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Graduado
12	ANDRANGO ANDRANGO	ANTONY JOEL	CÉDULA12	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
13	ANRANGO ANTAMBA	DAYVID ARIEL	CÉDULA13	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
14	ANRANGO SANCHEZ	JORGE JIMMY	CÉDULA14	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
15	ANRANGO TABANGO	ALEXANDER JAVIER	CÉDULA15	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
16	ANTAMBA PULLA	CRISTIAN MICHAEL	CÉDULA16	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
17	ARCE TORRES	LESLEY MILENA	CÉDULA17	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Activo
18	ARELLANO PALANGO	ROSA MARCELA	0401918735	COMPUTACIÓN REDISEÑO DE REGISTRO	Graduado

Menú del historial académico

En esta pantalla se visualiza el menú del segundo submódulo Académico "Historial Académico" Un módulo bien diseñado debe permitir consultar estos datos de manera clara, ordenada y completa.



Progreso Académico

Lo primera opción del menú se va a poder ingresar y visualizar la base de datos de los estudiantes con la opción para buscar al estudiante que se requiera y al darle click se va a abrir una nueva pantalla donde se va a visualizar las calificaciones de cada estudiante con sus materias y además el progreso académico que tiene en la carrera de computación.

Calificaciones de CLEBER ANTONY AUPAS NARVAEZ

Materia	Paralelo	Periodo Académico	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Suma	Nota Final	Supletorio
Fundamentos de Programación	A-M	PAO 2022A	8.00	8.25	6.75	23.00	7.67	
Matemática Aplicada	A-M	PAO 2022A	9.50	9.33	9.17	28.00	9.33	
Geometría y Trigonometría	A-M	PAO 2022A	8.17	10.00	9.83	28.00	9.33	
Física Básica	B-T	PAO 2022A	7.62	9.19	6.19	23.00	7.67	
Lectura y Escritura Académica	J-M	PAO 2022A	9.42	9.97	5.61	25.00	8.33	

PROGRESO ACADÉMICO

Progreso: 5/47 materias (10.64%)

● Álgebra Lineal

● Ingeniería de Software

● Aplicaciones Web

● Titulación I

● Física Aplicada

● Matemáticas Discretas

● Matemática Aplicada

● Administración de Base de Datos

● Seguridad Informática

● Aplicaciones Móviles

● Física Básica

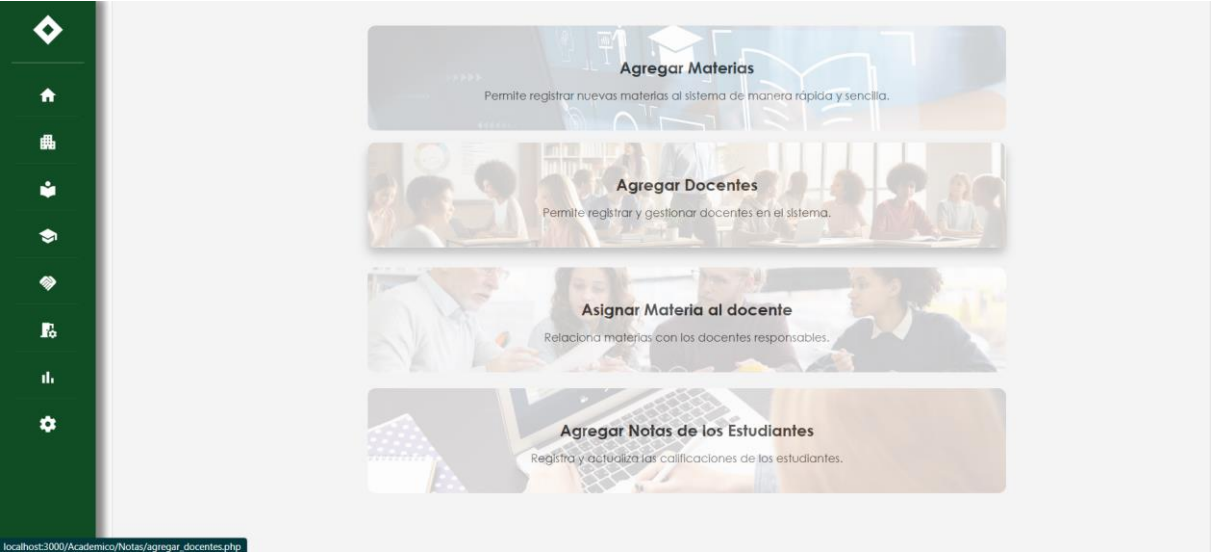
● Geometría y Trigonometría

● Programación Orientada a Objetos

Menú para el ingreso de notas

El registro de notas es un proceso crítico que debe manejarse con precisión y seguridad. Este menú incluye subopciones como:

- Agregar materias
- Agregar docentes
- Asignar materias
- Cargar notas por periodo académico



AGREGAR DOCENTES A LA CARRERA DE COMPUTACIÓN

Nombre del docente:

Agregar Docente

ID	Docentes de la Carrera
1	MSc. Jeffery Alex Naranjo Cedeño
3	MSc. Jorge Humberto Miranda Realpe
4	MSc. Marco Antonio Yandún Velastegui
5	MSc. Milton Gabriel del Hierro Mosquera
6	MSc. Carlitos Alberto Guano Cárdenas
7	MSc. Darwin Fabricio Casaliglla Ger
8	MSc. Luis Adolfo Patiño Hernandez
9	MSc. Yasmany Fernandez Fernandez
10	MSc. Georgina Guadalupe Arcos Ponce
11	MSc. Sandra Dolores Guadalupe Álvarez
12	MSc. Geovanny Alexander Perez Puerres

ASIGNAR ASIGANATURAS A LOS DOCENTES

Selecciona docente:

-- Selecciona un docente --

Selecciona materia:

-- Selecciona una materia --

Paralelo:

Ejemplo: A, B, C

Periodo Académico:

Ejemplo: 2025-1

Asignar materia a docente

ID	Docente	Materia	Paralelo	Periodo Académico
1	MSc. Marco Antonio Yandún Velastegui	Métodos Numéricos	A-T	PAO 2020B
2	MSc. Geovanny Alexander Perez Puerres	Fundamentos de Base de Datos	A-T	PAO 2020B
3	MSc. Milton Gabriel del Hierro Mosquera	Fundamentos de Electronica	A-T	PAO 2020B
4	MSc. Fredy Richard Quinde Sari	ODS y Conductas Emprendedoras	A-T	PAO 2020B
5	MSc. Jorge Humberto Miranda Realpe	Administración de Base de Datos	A-T	PAO 2020B
6	MSc. Jorge Humberto Miranda Realpe	Administración de Base de Datos	A-M	PAO 2020B
7	MSc. Darwin Fabricio Casaliglla Ger	Algebra Lineal	A-T	PAO 2020B

Cargar notas por periodos académicos

La carga masiva de notas se concibe como un mecanismo para optimizar el tiempo de los docentes y/o del personal administrativo cuando se debe gestionar información de un gran número de estudiantes. La estrategia consiste en descargar un formato oficial, completarlo de acuerdo con los datos validados y posteriormente cargarlo nuevamente en el sistema para que la información sea procesada de manera funcional. Esta funcionalidad contempla la validación del archivo, la gestión de errores y la verificación de la contraseña previa a la inserción definitiva de los

registros, garantizando así la integridad y seguridad de los datos.

The screenshot shows a web application interface for uploading Excel files. On the left is a dark green sidebar with white icons for home, list, upload, graduation, diamond, person, bar chart, and settings. The top header includes the UPEC logo, the text 'POLITÉCNICA DEL CARCHI', the user name 'Lenin Patricio Enriquez Chugá', the ID '0401829809', and a 'Cerrar Sesión' button. The main content area is titled 'Subir Excel de Notas' and contains a form with the instruction 'Selecciona el archivo Excel (.xlsx o .csv):'. Below this is a text box showing 'Ningún archivo seleccionado' and an 'Importar' button. At the bottom of the form are two buttons: 'Cargar Archivo' and 'Formato de Carga'.

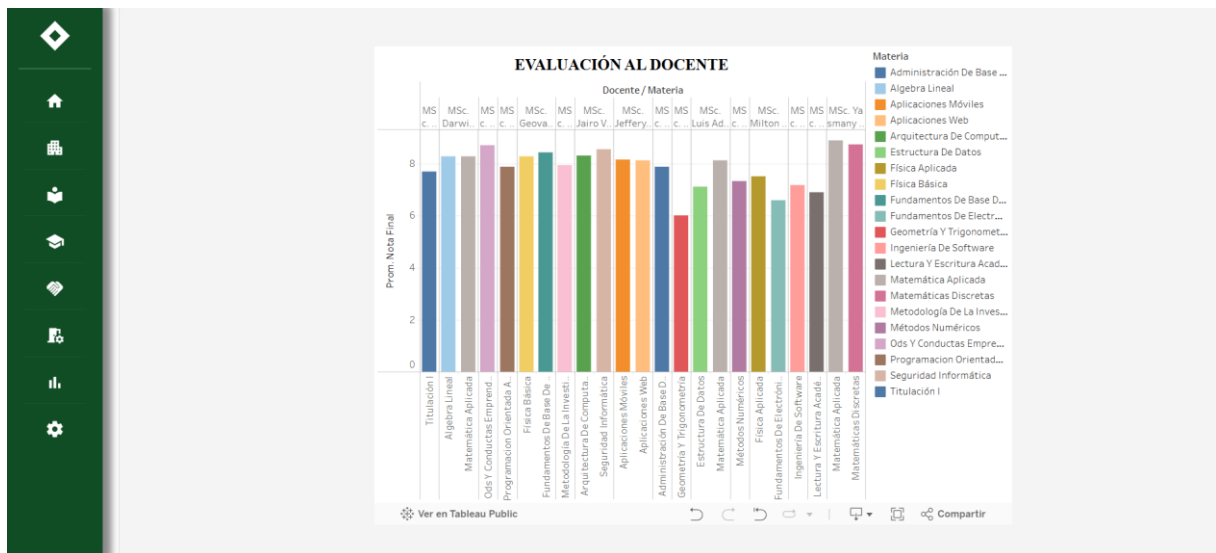
Análisis Estadístico Académico

El sistema incorpora herramientas complementarias como Tableau Public, que permiten la construcción de paneles interactivos orientados a una visualización clara y a una toma de decisiones más precisa, evitando errores en la interpretación de la información.

Este módulo cumple un rol fundamental en los sistemas de información actuales, ya que posibilita el tránsito desde una simple organización de datos hacia un modelo de gestión basado en evidencia.

Incluye análisis de:

- Promedios
- Tasas de aprobación
- Comparaciones por periodos
- Tendencias académicas



Módulo de Centros Complementarios

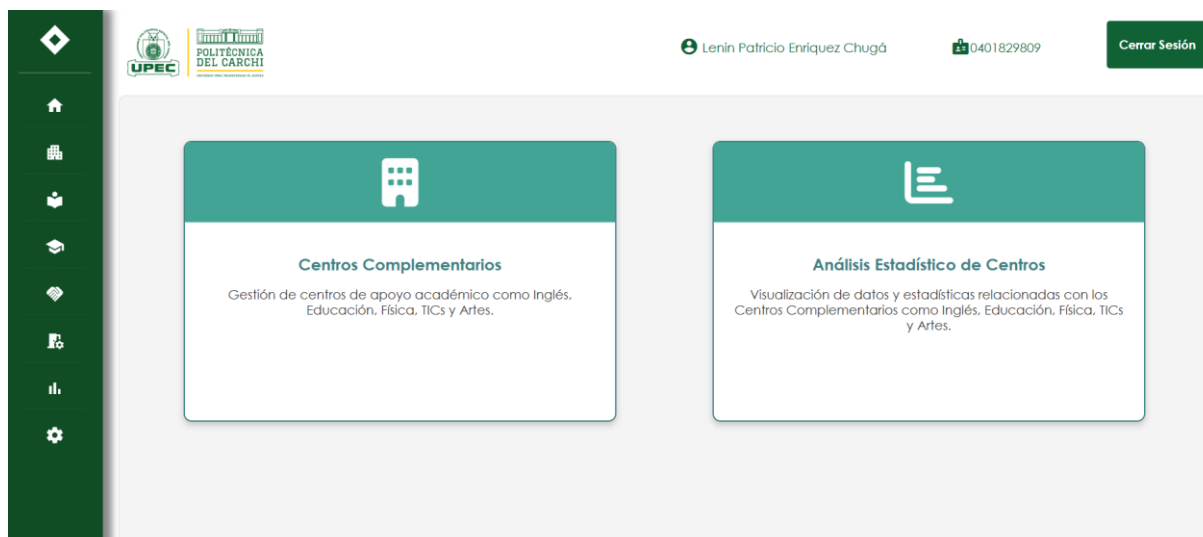
Los centros complementarios son requerimientos institucionales que fortalecen la formación integral del estudiante. Este módulo facilita la administración de horas, actividades y estados de cumplimiento.

Incluye:

- Centro de Idiomas
- Centro de TICs
- Centro de Cultura Física
- Centro Artístico Cultural

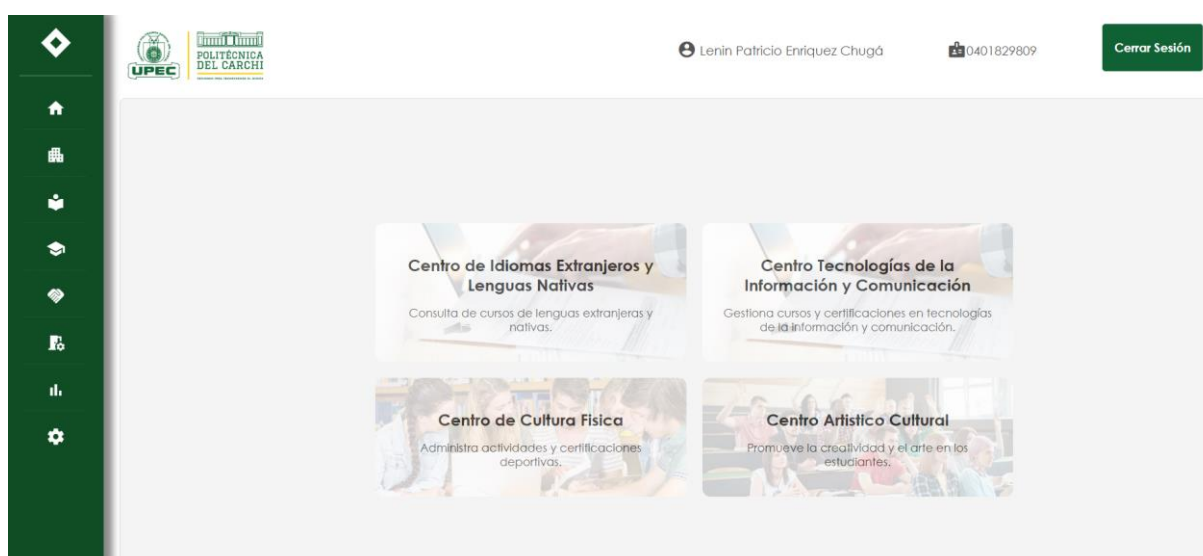
Cada centro contiene:

- Listado de estudiantes
- Horas registradas
- Actividades
- Cumplimiento de requisitos



Menu de centros complementarios

Los Centros Complementarios permiten registrar, consultar y gestionar la participación del estudiante en actividades institucionales externas al aula.



Centro de idiomas extranjeros

Acciones disponibles

- Consultar listado de estudiantes inscritos.
- Verificar horas aprobadas.
- Revisar niveles cursados.

- Filtrar por periodo académico.

Flujo de uso

1. El usuario ingresa al módulo Centro de Idiomas.
2. Selecciona un periodo o aplica un filtro.
3. La tabla muestra: nombre del estudiante, nivel cursado, horas acumuladas, estado.
4. Se puede consultar el detalle del estudiante.

ESTUDIANTES DEL CENTRO DE IDIOMAS EXTRANJEROS									
Buscar estudiante...						Buscar			
ID Idioma	Apellidos	Nombres	Centro	Nivel	Modalidad	Estado	Certificación	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	DELGADO EGAS	KEVIN DANIEL	Centro de Idiomas Extranjeros y Lenguas Nativas	B1	Presencial	Finalizado	Suficiencia en el idioma Inglés, usuario independiente – Nivel B1	2018-01-10	2020-01-15
2	MANGUAY CHACUA	BRAYAN ALEXANDER	Centro de Idiomas Extranjeros y Lenguas Nativas	B1	Presencial	Finalizado	Suficiencia en el idioma Inglés, usuario independiente – Nivel B1	2018-03-05	2020-03-10
3	VALLEJO TOBAR	JULIAN ANDRES	Centro de Idiomas Extranjeros y Lenguas Nativas	B1	Presencial	Finalizado	Suficiencia en el idioma Inglés, usuario independiente – Nivel B1	2018-05-20	2020-06-01
4	TUPE MALAN	CRISTINA ELIZABETH	Centro de Idiomas Extranjeros y Lenguas Nativas	B1	Presencial	Finalizado	Suficiencia en el idioma Inglés, usuario independiente – Nivel B1	2018-07-01	2020-07-10
			Centro de Idiomas Extranjeros y Lenguas Nativas				Suficiencia en el idioma Inglés, usuario independiente – Nivel B1		

Centro de TICS

Funcionalidades

- Mostrar estudiantes registrados en cursos TIC.
- Ver estado de cumplimiento (aprobado, en proceso, no registrado).
- Descargar reportes en Excel o PDF (según módulo).

Uso

1. Seleccionar periodo o cohorte.

2. Se carga la lista con datos: nivel, horas, estado.
3. Permite revisar si el estudiante cumple con los requisitos tecnológicos.



ID TICS	Apellidos	Nombres	Centro	Nivel	Modalidad	Estado	Certificación	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	DELGADO EGAS	KEVIN DANIEL	Centro Tecnologías de la Información Comunicación	Intermedio	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-01-10	2020-01-15
2	MANGUAY CHACUA	BRAYAN ALEXANDER	Centro Tecnologías de la Información Comunicación	Intermedio	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-03-05	2020-03-10
3	VALLEJO TOBAR	JULIAN ANDRES	Centro Tecnologías de la Información Comunicación	Intermedio	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-05-20	2020-06-01
4	TUPE MALAN	CRISTINA ELIZABETH	Centro Tecnologías de la Información Comunicación	Intermedio	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-07-01	2020-07-10

Centro de Cultura Física

Funcionalidades

- Carga de horas deportivas.
- Verificación del cumplimiento del componente físico.
- Consulta por estudiante o por grupo.

Uso

1. El usuario ingresa al centro.
2. Busca al estudiante o lista completa.
3. Se despliega información de actividades físicas realizadas.

ESTUDIANTES DEL CENTRO DE CULTURA FÍSICA								
Buscar estudiante...				Q Buscar				
ID Idioma	Apellidos	Nombres	Centro	Modalidad	Estado	Certificación	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	DELGADO EGAS	KEVIN DANIEL	Centro de Cultura Física	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-01-10	2020-01-15
2	MANGUAY CHACUA	BRAYAN ALEXANDER	Centro de Cultura Física	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-03-05	2020-03-10
3	VALLEJO TOBAR	JULIAN ANDRES	Centro de Cultura Física	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-05-20	2020-06-01
4	TUPE MALAN	CRISTINA ELIZABETH	Centro de Cultura Física	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-07-01	2020-07-10
5	FRIAS MEJIA	KEVIN PAUL	Centro de Cultura Física	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-09-10	2020-09-25
6	CANDO GORDON	DANNY FABIAN	Centro de Cultura Física	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-11-15	2020-11-30
7	TARAPUEZ PEREGUEZA	ALEX BOLIVAR	Centro de Cultura Física	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2019-01-01	2021-01-10
8	GUAPAZ LÓPEZ	SANDRA JULIANA	Centro de Cultura Física	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2019-02-20	2021-03-01

Centro Artístico Cultural

Funciones

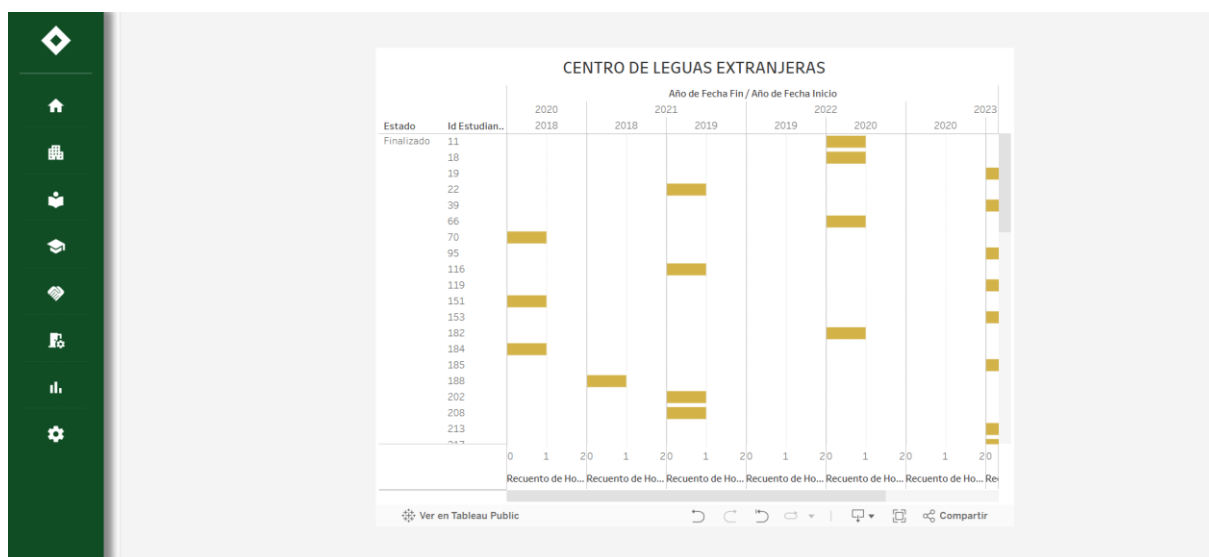
- Registro de actividades culturales.
- Validación de horas cumplidas.
- Consulta individual o grupal.

Procedimiento

1. Seleccionar el centro desde el menú.
2. Revisar el listado general.
3. Consultar o validar el cumplimiento de actividades.

ESTUDIANTES DEL CENTRO ARTÍSTICO CULTURAL									
Buscar estudiante...				Q Buscar					
ID Idioma	Apellidos	Nombres	Centro	Cursos	Modalidad	Estado	Certificación	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	DELGADO EGAS	KEVIN DANIEL	Centro Artístico Cultural	Artes Escénicas	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-01-10	2020-01-15
2	MANGUAY CHACUA	BRAYAN ALEXANDER	Centro Artístico Cultural	Artes Plásticas	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-03-05	2020-03-10
3	VALLEJO TOBAR	JULIAN ANDRES	Centro Artístico Cultural	Artes Sonoras y Musicales	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-05-20	2020-06-01
4	TUPE MALAN	CRISTINA ELIZABETH	Centro Artístico Cultural	Artes Escénicas	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-07-01	2020-07-10
5	FRIAS MEJIA	KEVIN PAUL	Centro Artístico Cultural	Artes Plásticas	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-09-10	2020-09-25
6	CANDO GORDON	DANNY FABIAN	Centro Artístico Cultural	Artes Sonoras y Musicales	Presencial	Finalizado	Certificación de Aprobación	2018-11-15	2020-11-30

Análisis Estadístico de Centros



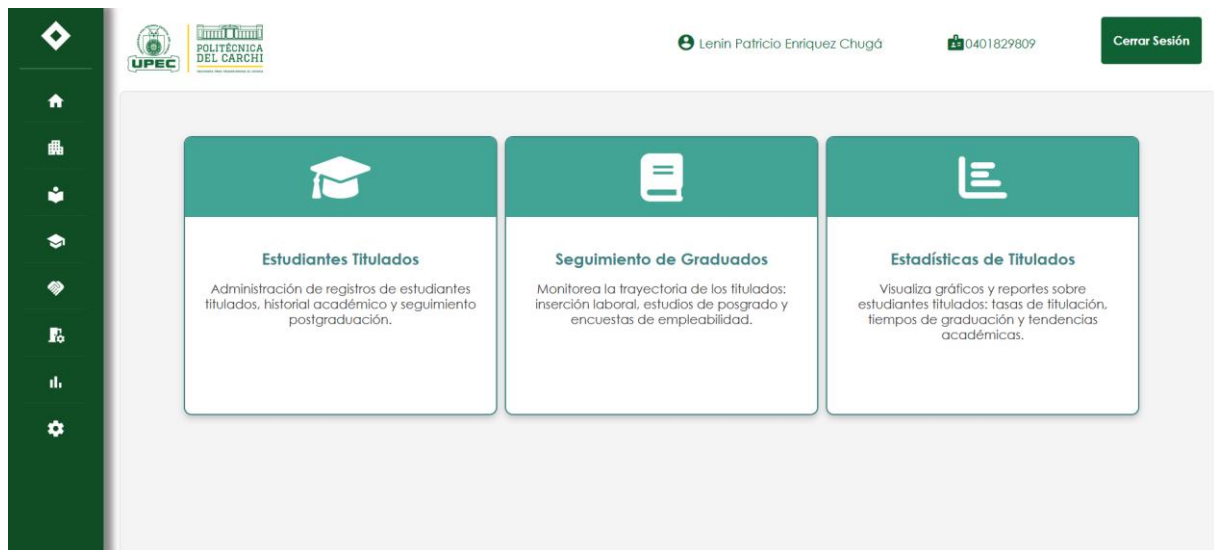
Modulo de Titulación

Acciones

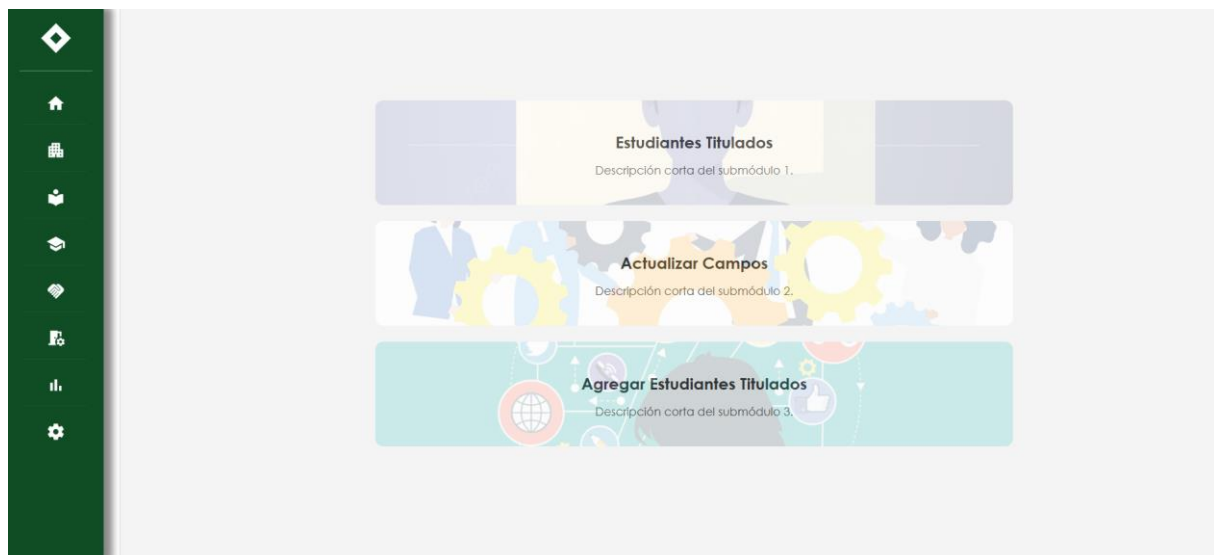
- Ver estudiantes que completaron el proceso de titulación.
- Consultar fechas de sustento o aprobación.
- Visualizar calificaciones finales o documentos cargados (si corresponde).

Uso

1. El usuario ingresa al submódulo.
2. Se muestra una tabla con: nombre, cédula, proceso, estado, fecha.
3. Se puede seleccionar un estudiante para ver más detalles.



Menú de estudiantes titulados



Detalles de Titulación

Muestra todos los datos del estudiante seleccionado:

- Información personal

- Tema de tesis
- Línea de investigación
- Resultados obtenidos
- Documentos cargados (si el sistema lo permite)

DETALLES DE TITULACIÓN - DELGADO EGAS KEVIN DANIEL	
Fecha de Inicio de Carrera:	2017-10-10
Fecha de Egresamiento:	2022-04-08
Fecha de Graduación:	2022-08-18
Fecha de Secretaría General:	2022-08-18
Fecha de Registro SENESCYT:	2022-09-23
Número de Registro SENESCYT:	1074-2022-2530892
Registro Refrendación:	2388-LIPEC-SG-2022
Nota Final de Grado:	8.45
Nota Final de Carrera:	

Actualizar campos del titulado

Acciones

- Cambiar fecha de defensa.
- Modificar tutor.
- Actualizar estado (aprobado, en proceso, anulado).
- Ajustar datos del expediente.

Actualizar Campos del Estudiante Titulado				
Ingrese cédula o nombre... Buscar				
Cédula	Apellidos	Nombres	Fecha Graduación	Acciones
0401917372	DELGADO EGAS	KEVIN DANIEL	2022-08-18	Editar
0401739404	MANGUAY CHACUA	BRAYAN ALEXANDER	2022-09-15	Editar
0402135214	VALLEJO TOBAR	JULIAN ANDRES	2022-09-15	Editar
1726787219	TUPE MALAN	CRISTINA ELIZABETH	2023-01-19	Editar
0401875000	FRIAS MEJIA	KEVIN PAUL	2023-01-19	Editar
0401681630	CANDO GORDON	DANNY FABIAN	2023-02-24	Editar
0401663596	TARAPUEZ PEREGUEZA	ALEX BOLIVAR	2023-02-24	Editar
0401823703	GUAPAZ LÓPEZ	SANDRA JULIANA	2023-02-24	Editar
0401862875	GONZALEZ CUASTUMAL	EVELIN ANDREA	2023-02-24	Editar
0401661236	CHUGA CASTILLO	MIGUEL FABRICIO	2023-03-15	Editar
0402000764	HERNANDEZ QUIROZ	ROBIN FERNANDO	2023-03-15	Editar
1727692640	PINCAY CEDEÑO	JEAN CARLOS	2023-03-15	Editar
0401862370	SOTO PEÑAFIEL	VIVIAN ALEXANDRA	2023-03-15	Editar

ACTUALIZAR CAMPOS	
Fecha de Inicio de Carrera:	10 / 10 / 2017
Fecha de Egresamiento:	08 / 04 / 2022
Fecha de Graduación:	18 / 08 / 2022
Fecha Secretaria General:	18 / 08 / 2022
Fecha Registro SENESCYT:	23 / 09 / 2022
Número Registro SENESCYT:	1074-2022-2530892
Registro Refrendación:	2388-UPEC-SG-2022
Nota Final de Grado:	

Agregar titulado

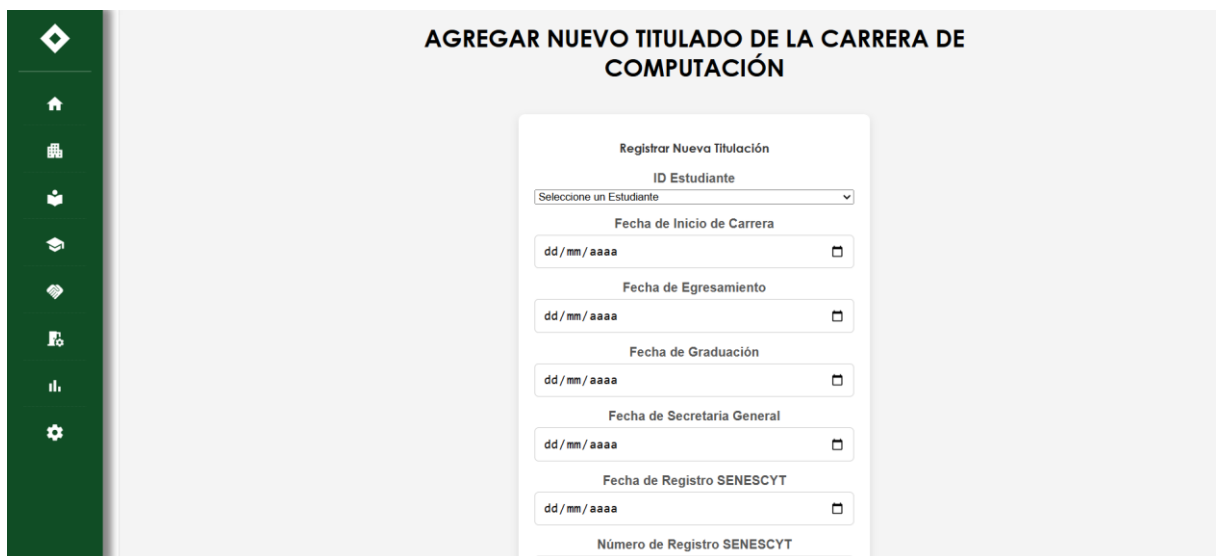
Campos principales

- Nombres/apellidos
- Cédula
- Tema de titulación
- Tutor
- Fecha de aprobación o defensa
- Estado del proceso

Procedimiento

1. Completar el formulario.
2. Revisar que no exista duplicado.
3. Guardar registro.

El sistema añade automáticamente al listado general.



The screenshot shows a web application interface for adding a new graduate. On the left is a dark green sidebar with white icons for home, list, add, graduation, diamond, people, list, and settings. The main area has a light gray background with the title 'AGREGAR NUEVO TITULADO DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN' in bold. Below the title is a white form titled 'Registrar Nueva Titulación'. The form contains the following fields: 'ID Estudiante' (a dropdown menu with the placeholder 'Seleccione un Estudiante'), 'Fecha de Inicio de Carrera' (a date input field with the placeholder 'dd/mm/aaaa'), 'Fecha de Egresamiento' (a date input field with the placeholder 'dd/mm/aaaa'), 'Fecha de Graduación' (a date input field with the placeholder 'dd/mm/aaaa'), 'Fecha de Secretaria General' (a date input field with the placeholder 'dd/mm/aaaa'), 'Fecha de Registro SENESCYT' (a date input field with the placeholder 'dd/mm/aaaa'), and 'Número de Registro SENESCYT' (a text input field).

Seguimiento Academico

Permite verificar el avance del estudiante en el proceso:

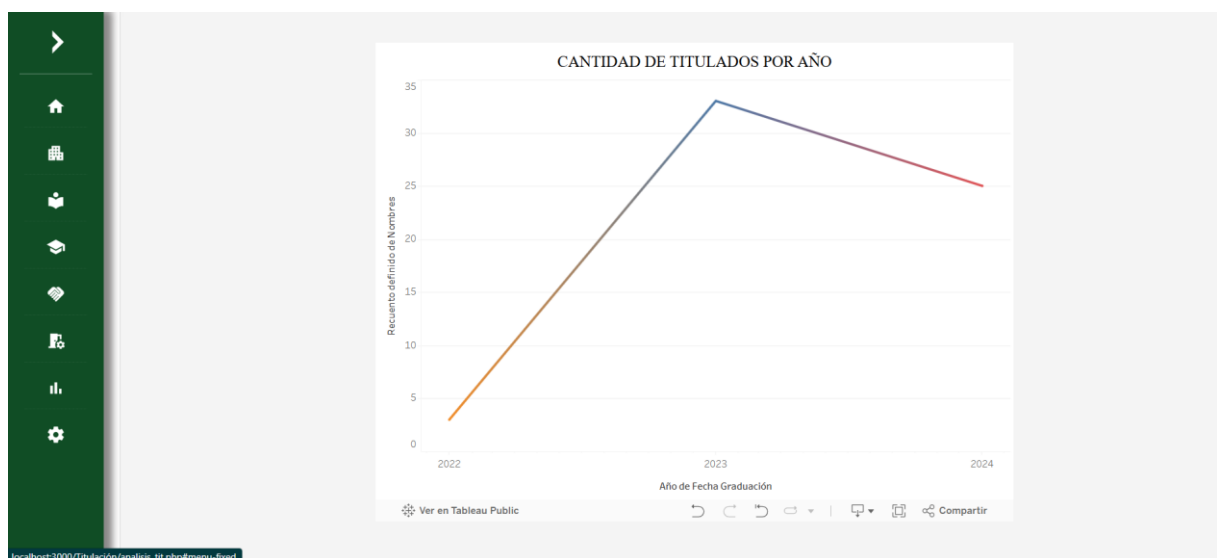
- Asignación de tutor
- Revisión de avances
- Fechas clave
- Observaciones

Información de contacto del graduado	
ID CONTACTO	1
ID TITULACIÓN	1
NOMBRES COMPLETOS	DELGADO EGAS KEVIN DANIEL
NÚMERO IDENTIFICACIÓN	0401917372
FECHA NACIMIENTO	1995-02-15
AÑO GRADUACIÓN	2022
CORREO PERSONAL	delgado70@outlook.com
CIUDAD RESIDENCIA	Ibarra
TELÉFONO	0994628828
PAÍS RESIDENCIA	Ecuador
Información académica	
ID ACADÉMICO	1

Análisis estadístico de titulación

Muestra gráficos y estadísticas relacionadas con:

- Número de titulados por cohorte
- Modalidades usadas
- Distribución por líneas de investigación
- Tendencias de aprobación



Modulo de Vinculación

Este módulo administra la información de proyectos y participación de estudiantes.



Estado de los estudiantes sobre vinculación

Permite revisar si un estudiante:

- Está asignado a un proyecto
- Tiene horas completadas
- Está pendiente de aprobación
- Tiene documentos por subir

ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN				
Buscar estudiante...		Buscar		
ID Vinculación	Apellidos	Nombres	Cédula	Estado de Vinculación
1	ANAMA CORAL	TANIA LISBETH	0401854005	Certificado
2	AYALA ACOSTA	ERIK GUSTAVO	0402117881	Certificado
3	BENAVIDES MUÑOZ	ANGELO ALEXANDER	0402131411	Certificado
4	BUITRON LOPEZ	ALEXIS RUBEN	1725798886	Certificado
5	BURBANO ESPAÑA	JOHAN ALEXANDER	0450049960	Certificado
6	BUSTOS VILLARREAL	STIVEN DAVID	0401850201	Certificado
7	CABASCANGO INLAGO	JHONATAN ANDERSON	1727906065	Certificado
8	CABRERA RUANO	JEFFERSON ALEXANDER	0402028252	Certificado
9	CADENA CORAL	DENIS ALDAIR	0402102776	Certificado
10	CASTRO PEREZ	WASHINGTON PATRICIO	0402012264	Certificado
11	CERON CARRERA	HERNAN DARIO	1726618976	Certificado
12	CHASI TAQUEZ	JIMMY FERNANDO	1727313825	Certificado
13	CHAVEZ TAIMAL	PEDRO LUIS	0401967179	Certificado
14	COJIMBA POZO	WILMER ESTEBAN	0450104559	Certificado

Menú sobre los proyectos de Investigación

Uso

1. Seleccionar "Proyectos de Investigación".
2. Se despliega la lista de proyectos vinculados.
3. Permite editar información o revisar participantes.



Proyectos de Vinculación

Acciones

- Ver lista completa de proyectos vigentes.
- Consultar responsable, fechas y descripción.

- Revisar cupos y participantes.



Proyecto de Vinculación

En esta pantalla se va a visualizar la información del proyecto y además se visualizará datos de los estudiantes que participaron en cada proyecto.

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Código	CIAD
Nombre de Proyecto	COMPUTACIÓN INCLUSIVA - ACORTANDO DISTANCIAS FASE III
Director	MSc. Jairo Vladimir Hidalgo Gujaro
Docentes de Apoyo	MSc. Jeffery Alex Naranjo Cedeño, MSc. Jorge Humberto Miranda Realpe

LISTA DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES

ID Vinculación	Apellidos	Nombres	Horas Ejecutadas	Calificación	Estado
CIAD-1	ANAMA CORAL	TANIA LISBETH	242	10,00	Certificado
CIAD-2	AYALA ACOSTA	ERIK GUSTAVO	233	10,00	Certificado
CIAD-3	BENAVIDES MUÑOZ	ANGELO ALEXANDER	237	10,00	Certificado
CIAD-4	BUITRON LOPEZ	ALEXIS RUBEN	180	9,00	Certificado
CIAD-5	BURBANO ESPAÑA	JOHAN ALEXANDER	216	10,00	Certificado
CIAD-6	BUSTOS VILLARREAL	STIVEN DAVID	208	10,00	Certificado
CIAD-7	CABASCANGO INLAGO	JHONATAN ANDERSON	214	10,00	Certificado

Agregar nuevo proyecto

Procedimiento

1. Completar formulario con título, descripción, docente responsable, periodo y cupos.
2. Guardar registro.
3. El proyecto se agrega a la lista disponible para asignación de estudiantes.

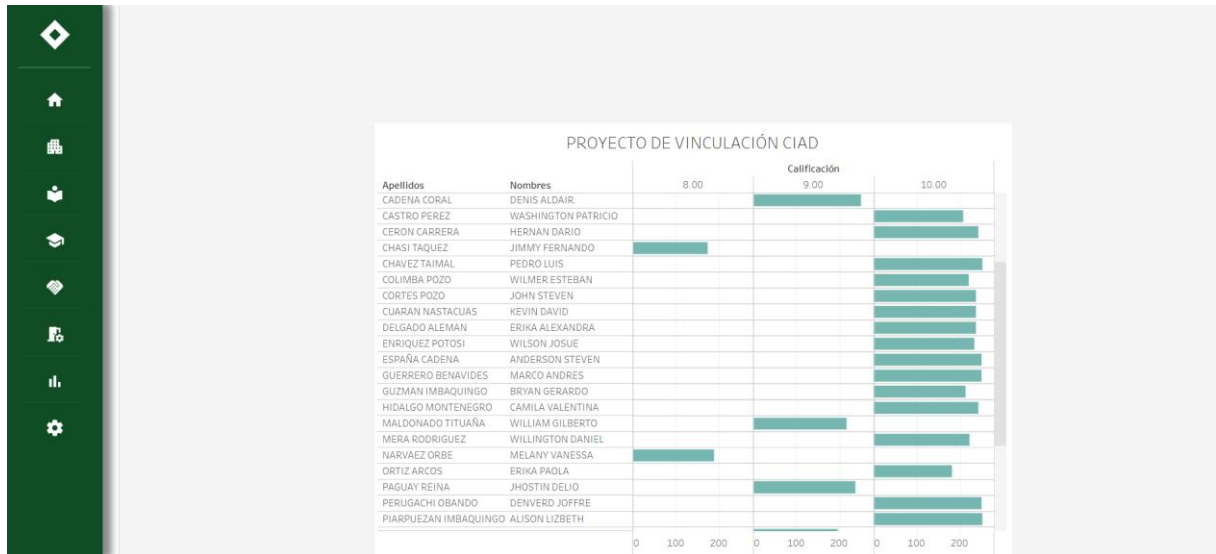
The screenshot shows a web application interface for 'Vinculación de Estudiantes' (Student Linking). On the left is a dark green sidebar with white icons for home, list, book, graduation cap, diamond, person, bar chart, and settings. The top header includes the UPEC logo, the text 'POLITÉCNICA DEL CARCHI', the user name 'Lenín Patricio Enriquez Chugá', the ID '0401829809', and a 'Cerrar Sesión' button. The main content area is titled 'Vinculación de Estudiantes' and contains a form with a 'Proyecto:' dropdown menu (showing '-- Seleccione Proyecto --'), a section for 'Estudiantes Participantes' with a '+ Añadir Estudiante' button, and a green 'Guardar Vinculación' button.

Análisis Estadístico de vinculación

Muestra indicadores sobre:

- Estudiantes participantes
- Proyectos por periodo

- Estado de cumplimiento
- Porcentaje de aprobación



Modulo de Practicas

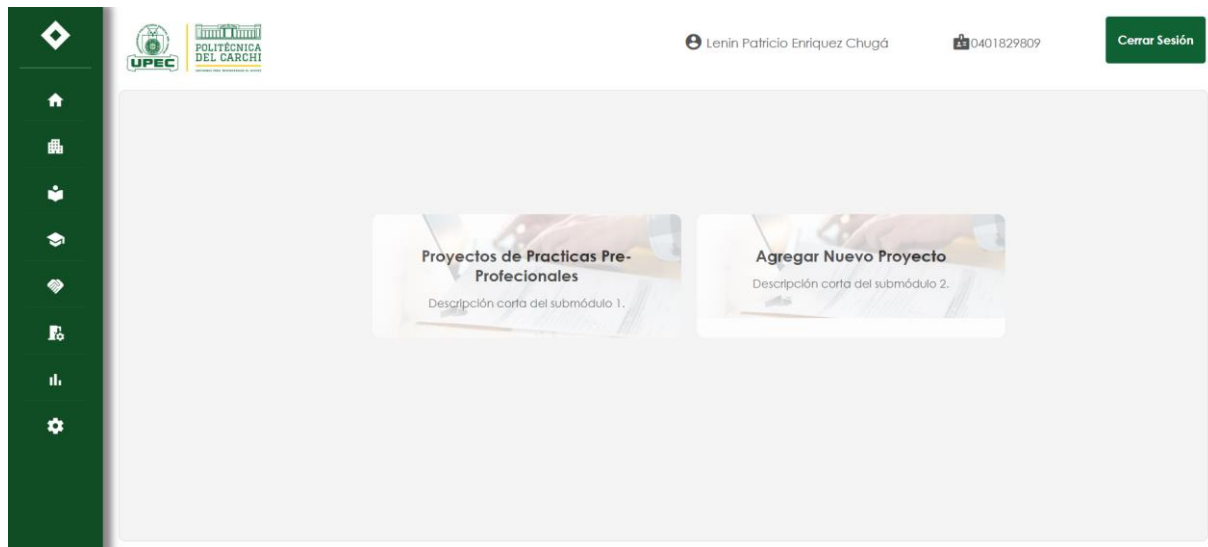
Controla las horas y actividades realizadas por el estudiante en instituciones externas.

Prácticas Preprofesionales
Gestión y seguimiento de las prácticas preprofesionales realizadas por los estudiantes.

Análisis de Prácticas Preprofesionales
Visualización y análisis estadístico de las prácticas preprofesionales realizadas por los estudiantes.

Menu de practicas preprofesionales

En el menú para prácticas profesionales logrando obtener 2 opciones la cual la primera te va a dirigir a los estudiantes que ya han culminado el proceso de prácticas y en el segundo se podrá agregar a un nuevo estudiante y su respectiva información de su proyecto.



Estudiantes y Practicas preprofesionales

Funcionalidades

- Ver estudiantes con prácticas asignadas.
- Consultar empresa receptora.
- Revisar tutor académico.

ESTUDIANTES CULMINADOS SUS PRÁCTICAS PREPROFESIONALES					
Buscar estudiante... Buscar					
ID	Apellidos	Nombres	Carrera	Proyectos	Ver más
1	DELGADO EGAS	KEVIN DANIEL	Computación	Sistema de gestión de inventarios para pequeñas empresas	Ver más
Cédula: 0401917372 Empresa: Universidad Politécnica Estatal del Carchi Tutor Empresa: Valeria Torres Cargo Tutor: Analista de Sistemas Contacto Tutor: info.admisiones01@universidadfutura.edu Fecha Inicio: 2020-01-15 Fecha Fin: 2021-01-15 Horas Totales: 240 Estado: Finalizado Calificación: 10.00					
2	MANGUAY CHACUA	BRAYAN ALEXANDER	Computación	Aplicación web para reserva de citas médicas	Ver más
3	VALLEJO TOBAR	JULIAN ANDRES	Computación	Plataforma de e-learning para cursos en línea	Ver más
4	TUPE MALAN	CRISTINA ELIZABETH	Computación	Sistema de control de asistencia para empleados	Ver más

Registro de Proyecto

Acciones

- Agregar empresa nueva.
- Editar datos de empresas existentes.
- Consultar convenios o contactos.

Procedimiento

1. Seleccionar estudiante.
2. Ingresar horas realizadas.
3. Seleccionar actividad o categoría.
4. Guardar registro.
5. El sistema actualiza automáticamente el total acumulado.

Muestra:

- Horas realizadas
- Horas faltantes
- Estado de aprobación
- Observaciones del tutor

Análisis General de Prácticas

Incluye gráficos con información sobre:

- Empresas más usadas
- Estudiantes en proceso
- Horas acumuladas por cohorte



Modulo de Reporteria

El módulo permite exportar información en formatos:

- Excel
- PDF

El módulo realiza reportes de información cómo:

- Reportes de estudiantes
- Reportes de vinculación
- Reportes de prácticas
- Reportes de centros
- Reportes de titulación

Usa PhpSpreadsheet y Dompdf.



Reportes de Estudiantes

Genera listados filtrados de estudiantes por:

- Estado
- Cohorte
- Dependencia

The screenshot shows the 'LISTADO DE ESTUDIANTES' page. It includes a search bar with the name 'NARVAEZ ROJAS ANTHONY OSWALDO' and a 'Buscar' button. Below is a table titled 'RÉCORD ACADÉMICO DE NARVAEZ ROJAS ANTHONY OSWALDO'.

Materia	Paralelo	Periodo	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Suma	Final	Supletorio
Titulación I	A-M	PAO 2022A	7.72	8.50	6.78	23.00	7.67	
Sostenibilidad y Emprendimiento	E-T	PAO 2022A	8.33	9.33	6.34	24.00	8.00	
Aplicaciones Móviles	A-M	PAO 2022A	8.20	6.94	7.86	23.00	7.67	
Seguridad Informática	A-M	PAO 2022A	8.67	8.00	9.33	26.00	8.67	
Visión por Computador	A-M	PAO 2022A	8.67	7.50	7.83	24.00	8.00	
Redes de Computadoras y Seguridades	A-M	PAO 2022A	8.83	8.09	8.08	25.00	8.33	
Normativas de Ingeniería de Software	A-M	PAO 2021B	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00	

reporte_academico (9) x + Crear

Inicio sesión

Buscar texto o herramientas

Compartir Pregunta al Asistente de IA

UPES POLITECNICA DEL CARCHI

CARRERA DE COMPUTACION

La Carrera de Computación otorga la siguiente información, la cual detalla el estado académico de los estudiantes registrados en nuestra base de datos institucional. Este reporte es generado de acuerdo a los datos más recientes proporcionados por el sistema académico.

Estudiante: N401/AEZ-ROJAS ANTHONY OSWALDO
Cédula: 0401636230

Punto de Generación: 24/02/2025 22:59

Materia	Paralelo	Periodo	Nota 1	Nota 2	Nota Final	Suplemento
Teoría I	A-00	PAC 2024	7.55	8.92	8.75	7.67
Sostenibilidad y Emprendimiento	B-1	PAC 2024	8.33	8.33	8.34	8.00
Aplicaciones Móviles	A-00	PAC 2024	8.20	8.94	7.94	7.67
Seguridad Informática	A-00	PAC 2024	8.87	8.00	8.53	8.07
Visión por Computador	A-00	PAC 2024	8.87	7.68	7.83	8.00
Redes de Computación y Redes	A-00	PAC 2024	8.83	8.00	8.59	8.33
Algoritmos de Ingeniería de Software	A-00	PAC 2024	10.00	10.00	10.00	10.00
Procesamiento de Idiomas	A-1	PAC 2024	8.87	8.33	8.60	8.00
Redes de Computación	A-1	PAC 2024	9.39	8.75	8.83	8.00
Aplicaciones Web	A-1	PAC 2024	8.80	8.33	7.87	8.33
Ingeniería de Software	A-00	PAC 2024	7.79	8.42	7.84	8.00
Lenguajes de Programación	A-00	PAC 2024	8.04	7.68	7.86	8.00
Sistemas Operativos	A-00	PAC 2024	8.88	8.23	8.55	8.07
Sostenibilidad, Calidad e Innovación	A-00	PAC 2024	8.87	8.25	8.56	8.33

UPES Politécnica del Carchi

reporte_academico (9) x + Crear

Inicio sesión

Buscar texto o herramientas

Compartir Pregunta al Asistente de IA

UPES POLITECNICA DEL CARCHI

Materia	Paralelo	Periodo	Nota1	Nota2	Nota Final	Suplemento
Administración de Base de Datos	A-00	PAC 2024	10.00	10.00	10.00	10.00
OS y Consoles	A-1	PAC 2024	10.00	10.00	10.00	8.87
Fundamentos de Electrónica	A-1	PAC 2024	8.20	8.83	7.84	7.67
Fundamentos de Base de Datos	A-1	PAC 2024	8.33	8.33	8.34	8.07
Módulos Numéricos	A-1	PAC 2024	8.37	8.13	7.95	7.33
Matemática Aplicada	B-1	PAC 2024	10.00	8.87	8.33	8.33

Resumen del progreso

Materias aprobadas: 20 / 47 (42.55%)

Materias fallantes: 27 / 47 (57.45%)

Promedio General: 8.52

Asesorante

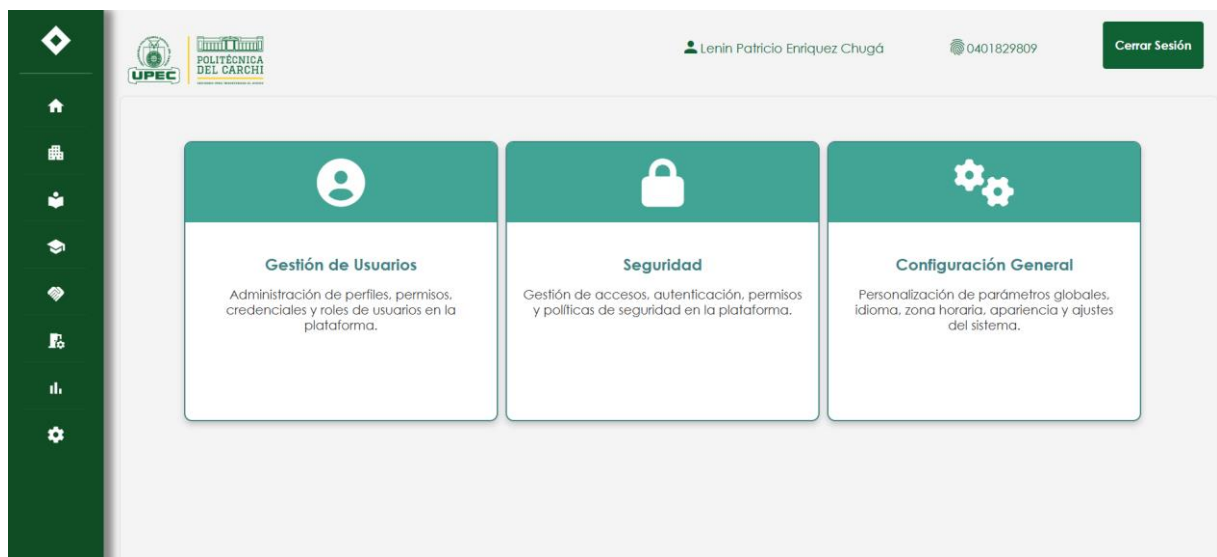
MSc. Jorge Humberto Miranda Rodríguez

Director de la Carrera de Computación

UPES Politécnica del Carchi

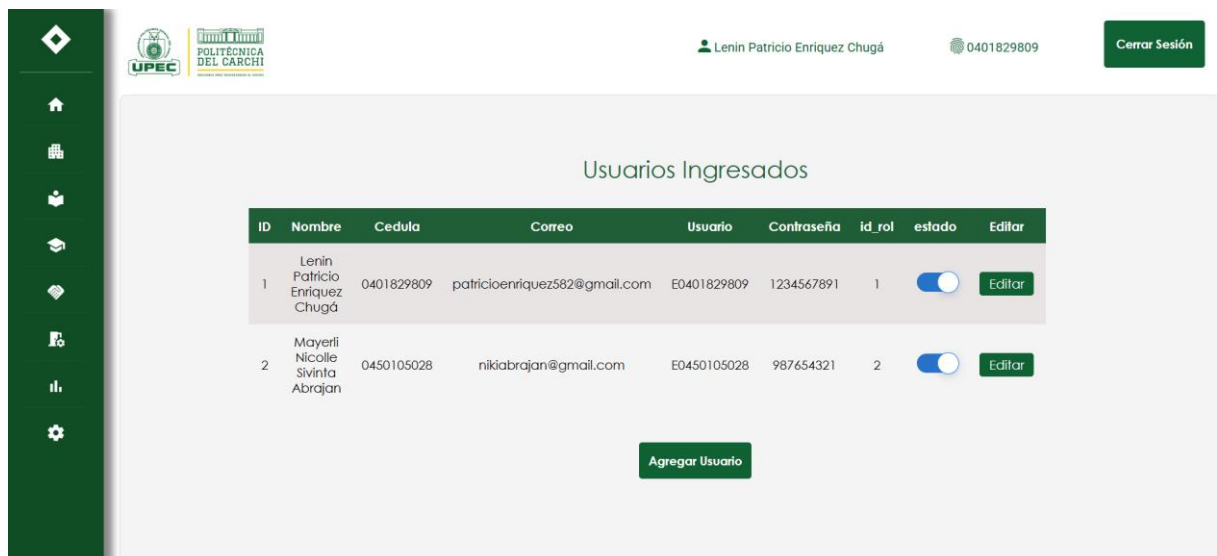
Modulo de Configuración

Permite administrar usuarios y roles.



Usuarios Ingresados

Esta pantalla permite visualizar los campos del usuario además de eso puedes activar o desactivar la cuenta y además y tiene la opción de editar el usuario y agregar el usuario.

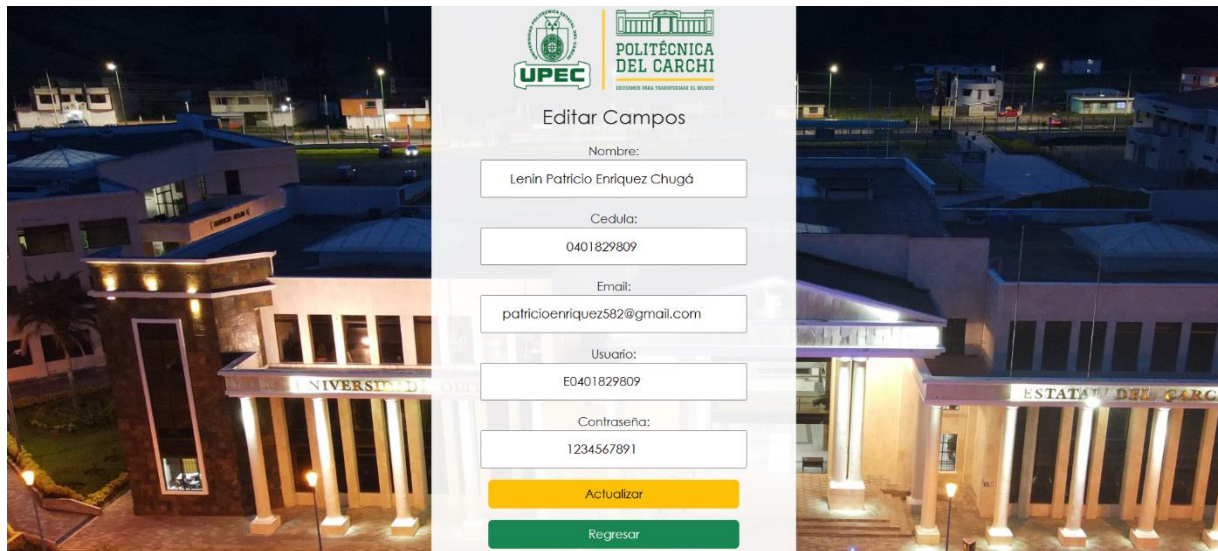


Edición de Usuarios

El administrador puede modificar la información de usuarios existentes.

Funciones

- Cambiar nombre, correo o datos básicos
- Activar / Desactivar cuentas
- Restablecer contraseñas



Editar Campos

Nombre:

Cédula:

Email:

Usuario:

Contraseña:

Registro de Usuarios

Pantalla donde el administrador crea nuevos usuarios en el sistema.

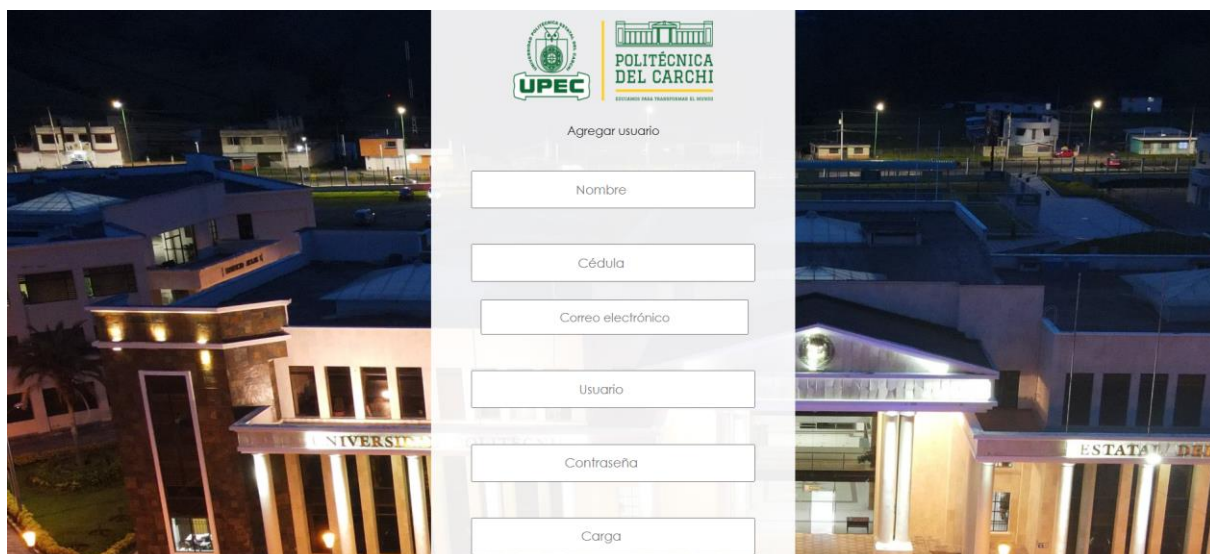
Campos frecuentes

- Nombre completo
- Cédula / DNI
- Correo institucional
- Contraseña inicial
- Usuario
- Rol del usuario

Procedimiento

1. Llenar toda la información requerida.

2. Seleccionar rol.
3. Presionar **Registrar usuario**.



The image shows a user registration form for UPEC (Universidad Politécnica del Ecuador) overlaid on a night-time photograph of a university building. The form is titled "Agregar usuario" and includes the following fields:

- Nombre
- Cédula
- Correo electrónico
- Usuario
- Contraseña
- Carga

The background image shows a modern university building with a sign that reads "UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL ECUADOR" and "ESTADÍSTICA DEL CARGO".