



Desarrollo de un aplicativo Web para el diagnóstico de estilos de aprendizaje y Hábitos de estudio saludable para el CAE.

Modalidad: Desarrollo Tecnológico

Nixon Steven Jaimes Rueda
CC: 1.102.634.429

Jhonathan Alexander Hernández Velandia
CC: 1.093.801.771

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad De Ciencias Naturales e Ingenierías
Tecnología en Desarrollo de Sistemas Informáticos
Bucaramanga 06-08-2026



Desarrollo de un aplicativo Web para el diagnóstico de estilos de aprendizaje y Hábitos de estudio saludable para el CAE.

Modalidad: Desarrollo Tecnológico

Nixon Steven Jaimes Rueda
CC: 1.102.634.429

Jhonathan Alexander Hernández Velandia
CC: 1.093.801.771

Trabajo de Grado para optar al título de
Tecnología en Desarrollo de Sistema Informáticos

DIRECTOR

Elsa Patricia Carvajal Valero

Grupo de investigación – GRIIS

CODIRECTOR

Jhon Sebastián Gómez Sierra

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías
Tecnología en Desarrollo de Sistemas Informáticos
Bucaramanga 06-08-2026

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

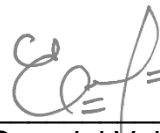
VERSIÓN: 2.0

Nota de Aceptación

Este informe final de trabajo de grado,
en modalidad Desarrollo Tecnológico, fue APROBADO
en cumplimiento de uno de los requisitos exigidos por las
Unidades Tecnológicas de Santander para optar el
Título de Tecnólogo en Desarrollo de Sistemas Informáticos
según acta No. 17 del 18 de agosto de 2026,
del Comité de Trabajo de Grado



M. Sc. Diego Alexander Álvarez Zárate
Firma del Evaluador



M. Sc. Elsa Patricia Carvajal Valero
Firma del Director

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a nuestra directora de proyecto la docente Elsa Patricia Carvajal por su orientación y dedicación durante todo el desarrollo del proyecto, también agradecer a nuestro codirector Jhon Gómez cuyo conocimiento fue de gran ayuda para estructurar las bases del proyecto, además agradecer a la directora del Centro de Acompañamiento al Estudiante (CAE) por toda la información brindada para llevar a cabo el software, por ultimo agradecer a las Unidades Tecnológicas de Santander por todos los docentes de su plantel que nos brindaron el conocimiento para desarrollar y llevar a cabo el desarrollo y finalización del presente proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	10
INTRODUCCIÓN.....	12
1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	14
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	16
1.3. OBJETIVOS	17
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.4. ESTADO DEL ARTE	17
1.4.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	17
1.4.2. ANTECEDENTES NACIONALES	20
1.4.3. ANTECEDENTES DEPARTAMENTALES	22
1.4.4. ANTECEDENTE INSTITUCIONAL	22
1.4.5. REFERENTE TECNOLÓGICO COMERCIAL	23
2. MARCO REFERENCIAL	24
2.1. MARCO TEÓRICO	24
2.2. MARCO LEGAL.....	28
2.3. MARCO CONCEPTUAL	29
2.4. MARCO TECNOLÓGICO	30
3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO	34
4.1. METODOLOGIA DE DESARROLLO PROPUESTA	34
4.2. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS.....	36
4.2.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	36
4.2.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	41
4.3. DISEÑO DEL SISTEMA.....	44
4.3.1. DIAGRAMA DE BASE DE DATOS	44
4.3.2. DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	51

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

4.3.3.	DISEÑO DE INTERFACES	52
4.4.	PRUEBAS	66
5.	<u>RESULTADOS</u>	<u>71</u>
6.	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>75</u>
7.	<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>77</u>
8.	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>78</u>
9.	<u>APÉNDICES</u>	<u>83</u>
10.	<u>ANEXOS</u>	<u>92</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodología de Desarrollo Incremental	35
Figura 2. Modelo Entidad Relación	44
Figura 3. Tabla directores	45
Figura 4. Tabla estudiantes	46
Figura 5. Tabla Tipos Discapacidad	46
Figura 6. Tabla Tipos Apoyo	47
Figura 7. Tabla beneficios	47
Figura 8. Tabla beneficio reglas	47
Figura 9. Tabla estudiante beneficios	48
Figura 10. Tabla test	48
Figura 11. Tabla preguntas	49
Figura 12. Tabla opciones	49
Figura 13. Tabla intentos	50
Figura 14. Tabla respuestas	50
Figura 15. Tabla sesiones	51
Figura 16. Tabla correos enviados	51
Figura 17. Diagrama casos de uso	52
Figura 18. Pantalla iniciar sesión estudiante	53
Figura 19. Primer Ingreso estudiante	54
Figura 20. Vista Inicio estudiante	54
Figura 21. Vista test hábitos de estudio	55
Figura 22. Opciones de respuesta test hábitos de estudio	55
Figura 23. Beneficios y resultados obtenidos	56
Figura 24. Vista test estilos de aprendizaje	56
Figura 25. Vista Mis Resultados	57
Figura 26. Menú principal director	58
Figura 27. Vista estudiantes	58
Figura 28. Filtrar información	59
Figura 29. Información estudiante	59
Figura 30. Vista hábitos de estudio	60
Figura 31. Descarga de reportes en Excel	60
Figura 32. Reportes en formato Excel	61
Figura 33. Vista estilos de aprendizaje	61
Figura 34. Exportar reportes	62
Figura 35. Validación de generación de reporte	62
Figura 36. Gestión de test	63
Figura 37. Apartado preguntas	63
Figura 38. Editar test	64
Figura 39. Beneficios universitarios	65
Figura 40. Editar reglas beneficios	65
Figura 41. Sección catalogo	66
Figura 42. Nueva discapacidad	66
Figura 43. Visualización de resultados para estudiante con gráficos de barras	73

Figura 44. Pagina inicio sistema anterior CAE	87
Figura 45. Test hábitos de estudio sistema anterior CAE	87
Figura 46. Guardar respuestas sistema anterior CAE	88
Figura 47. Test estilos de aprendizaje sistema anterior CAE	88
Figura 48. Consultar resultados sistema anterior CAE	89
Figura 49. Resultado hábitos de estudio sistema anterior CAE	90
Figura 50. Resultado estilos de aprendizaje sistema anterior CAE	90
Figura 51. Cerrar sesión sistema anterior CAE	91

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Autenticación por Roles	37
Tabla 2.	Aplicación de pruebas diagnosticas	37
Tabla 3.	Visualización de resultados y gráficos para rol estudiante	37
Tabla 4.	Consulta de resultados individuales de un estudiante	37
Tabla 5.	Generar reportes con filtros avanzados	38
Tabla 6.	Visualización de gráficos con filtros	38
Tabla 7.	Gestión de pruebas diagnosticas	38
Tabla 8.	Registro de datos en primer ingreso por parte de estudiante	38
Tabla 9.	Gestión de beneficios institucionales	39
Tabla 10.	Sincronización de datos desde Academusoft	39
Tabla 11.	Registro complementario en primer ingreso	39
Tabla 12.	Exportación masiva de registros	40
Tabla 13.	Gestión de catálogos del sistema	40
Tabla 14.	Control de intentos por semestre	40
Tabla 15.	Panel de resumen de actividad para director	40
Tabla 16.	Diseño responsivo e interfaz intuitiva	41
Tabla 17.	Seguridad y control de acceso por roles	41
Tabla 18.	Disponibilidad y despliegue institucional	41
Tabla 19.	Rendimiento del sistema	42
Tabla 20.	Usabilidad	42
Tabla 21.	Mantenibilidad	42
Tabla 22.	Escalabilidad	43
Tabla 23.	Portabilidad	43
Tabla 24.	Confiabilidad	43
Tabla 25.	Caso de Prueba – Autenticación estudiante	66
Tabla 26.	Caso de prueba – Autenticación director/a CAE	67
Tabla 27.	Caso de prueba – Aplicación de test hábitos de estudio	67
Tabla 28.	Caso de prueba – Aplicación de test Estilos de Aprendizaje	68
Tabla 29.	Caso de prueba - Consultar información individual de estudiante por director CAE	68
Tabla 30.	Caso de prueba – Generar reportes con filtro	69
Tabla 31.	Caso de prueba – Creación y gestión de test	69
Tabla 32.	Caso de prueba – Gestión de beneficios institucionales	70

RESUMEN EJECUTIVO

El Centro de Acompañamiento al Estudiante (CAE) de las Unidades Tecnológicas de Santander, presentaba una necesidad institucional urgente derivada de la caída de los servidores del sistema de diagnóstico anterior, situación que impedía la sistematización de la información recopilada de los estudiantes y limitando la capacidad del CAE para brindar un acompañamiento académico adecuado. Ante esta problemática, el presente trabajo de grado tuvo como objetivo desarrollar un aplicativo web que se implementó en la página oficial de la institución, orientado a identificar los estilos de aprendizaje y hábitos de estudio de los estudiantes mediante pruebas diagnósticas y la generación de reportes gráficos.

El desarrollo del sistema se basó en el modelo de desarrollo incremental, el cual permitió construir el aplicativo de forma progresiva en cinco incrementos completamente funcionales, validando cada módulo de forma independiente antes de su integración al sistema final. Las tecnologías utilizadas fueron PHP para la lógica del servidor, MySQL como gestor de base de datos, HTML, CSS, Bootstrap 5 y JavaScript para las interfaces, integradas bajo el entorno de XAMPP para las pruebas locales.

El resultado es un aplicativo web funcional desplegado en los servidores institucionales de la UTS, accesible desde la página oficial de la universidad, que permite a los estudiantes realizar los test de hábitos de estudio y estilos de aprendizaje y consultar sus respectivos resultados mediante gráficos. La directora del CAE cuenta con un panel de administrador completo para consultar información y resultados individuales de los estudiantes registrados, gestionar los test y beneficios institucionales – funcionalidad inexistente en el anterior sistema del CAE- y por último, la función de generar y exportar reportes en formato Excel y PDF con

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

filtros avanzados por campus, carrera, jornada y semestre, abarcando los cinco campus de la institución: Bucaramanga, Piedecuesta, Barrancabermeja, Vélez y UTS virtual.

PALABRAS CLAVE: Aplicativo web, hábitos de estudio, estilos de aprendizaje, acompañamiento académico, pruebas diagnósticas.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la educación superior, la identificación de los estilos de aprendizaje se ha consolidado como una medida fundamental para reconocer y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Según Figueroa-Pérez et al. (2025) y Sánchez Murillo (2025), conocer las características cognitivas individuales permite a los docentes adaptar métodos y estrategias de enseñanza según las necesidades reales de cada estudiante.

En el caso particular de las Unidades Tecnológicas de Santander, el Centro de Acompañamiento al Estudiante (CAE), contaba con un software que permitía recopilar e identificar los estilos de hábitos de estudios de la comunidad estudiantil. Dicho sistema presentó fallas técnicas que derivaron en la pérdida de la capacidad institucional para continuar con esta labor de caracterización. Ante esta situación, se optó por el desarrollo de una aplicación web de fácil uso y fluidez tanto para estudiantes como para los administradores del sistema.

Para el desarrollo de la solución se emplearon tecnologías web estándar adquiridas a lo largo de la formación académica. PHP se utilizó como lenguaje de servidor para el procesamiento de la lógica de negocio, la recopilación de respuestas de las encuestas y la generación dinámica de reportes. JavaScript aportó una interfaz rápida e intuitiva mediante la validación de formularios y la actualización dinámica de contenidos. HTML definió la estructura de cada vista de la aplicación, mientras que CSS garantizó una presentación visual clara y amigable para todos los usuarios.

El uso de estas tecnológicas ayudó a la creación de una aplicación web de fácil uso e intuitiva con el usuario, que cumple con los requisitos de seguridad y accesibilidad necesarios para satisfacer las necesidades de los estudiantes de las

Unidades Tecnológicas de Santander en su labor de poder registrar y llevar un control al momento de evaluar los hábitos que estos adoptan al momento de estudiar.

La solución al problema planteado se abordó mediante un enfoque computacional, basado en el desarrollo de software incremental, el cual permitió construir el sistema mediante cinco incrementos funcionales, validando cada de manera independiente antes de ser integrado al sistema final. Como técnicas empleadas para la recopilación de información, se emplearon entrevistas con la directora del CAE, en las cuales se estudió el funcionamiento del sistema anterior, se levantaron los requerimientos funcionales y no funcionales para el nuevo aplicativo. El proceso de desarrollo siguió cuatro en cada incremento: análisis de requerimientos, diseño del módulo, desarrollo e implementación, y pruebas y validación. El detalle completo de esta metodología, las fases ejecutadas y requerimientos definidos se encuentran detallados en la sección 3 y 4 del presente proyecto.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema identificado radica en la necesidad de actualizar y/o establecer un nuevo sistema de diagnóstico de hábitos y estilos de aprendizaje en espacios educativos de las Unidades Tecnológicas de Santander, respaldado por un software especializado para el diagnóstico. (Sánchez Murillo, 2025) señala que la identificación de los estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes con los que se va a trabajar, es importante para que la institución académica tome medidas acorde a las capacidades y características de los estudiantes para contribuir a elevar los niveles de calidad educativa, incentivando a los docentes universitarios a adaptar las estrategias de enseñanza y plantearse no solo lo que se quiere que aprendan los estudiantes, sino también la forma en que se les puede llegar a resultar más fácil aprender.

La problemática proviene del mal funcionamiento del sistema anterior en el Centro de Acompañamiento al Estudiante (CAE), diseñado para el diagnóstico de hábitos y estilos de aprendizaje, debido a fallas técnicas que comprometieron el servidor que lo contenía. Esta situación ha generado una problemática en la capacidad institucional para evaluar las necesidades de los estudiantes, imposibilitando la adquisición de dicho conocimiento el cual es fundamental para que los docentes adapten las estrategias de enseñanza. Al respecto, Figueroa-Pérez et al. (2025) señalan que conocer los estilos de aprendizaje que predomina en los estudiantes es fundamental para adaptar estrategias de enseñanza de acuerdo a sus características y contribuir a elevar los niveles de calidad educativa. Ante este panorama surge la siguiente pregunta problematizadora: ¿Cómo diseñar e implementar un sistema eficiente de diagnóstico de hábitos de estudio y estilos de aprendizaje, respaldado por un software especializado, que optimice el proceso de

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

enseñanza y contribuya a elevar los niveles de calidad educativa en las Unidades Tecnológicas de Santander?

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Octubre de 2023

1.2. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del presente trabajo de grado fue fundamental debido a diversos factores institucionales. En primer lugar, la implementación de un software para el diagnóstico de hábitos de estudio y estilos de aprendizaje atendió una necesidad inmediata, consecuencia de las fallas técnicas críticas que inhabilitaron el sistema anterior del Centro de Acompañamiento al Estudiante (CAE). Esta solución permitió al CAE recuperar la sistematización de la información recopilada de la población universitaria, mejorando la gestión del tiempo y los recursos institucionales que se pueden invertir en la capacitación de los estudiantes diagnosticados.

La propuesta fue necesaria para restablecer la capacidad de diagnóstico del CAE, optimizando la gestión de información para llevar a cabo de manera eficiente la realización de sus servicios. Esto permitió un acompañamiento preciso que optimiza significativamente el desempeño académico y la experiencia diaria del estudiante. Para las Unidades Tecnológicas de Santander, el proyecto fue relevante pues fortalece los indicadores de acreditación de calidad; al solucionar el problema, se aportó integrando modelos de diagnóstico digital y se benefició a la sociedad mediante la formación de graduados competentes, gracias a una educación distintiva. Asimismo, el trabajo contribuyó al uso estratégico de la tecnología para apoyar procesos de diagnóstico académico y la promoción de hábitos de estudio saludables, generando impacto en la comunidad estudiantil y apoyando iniciativas relacionadas con entornos educativos inteligentes. Su aporte fue fundamental para la línea de investigación en Diseño y Arquitectura de Software, ya que el desarrollo del aplicativo web implicó la definición de una arquitectura tecnológica adecuada, el diseño de componentes de software estructurados y la implementación de buenas prácticas de Ingeniería de Software que garantizan la escalabilidad, mantenibilidad y calidad del sistema. El proyecto se articuló con los objetivos del Grupo de

Investigación en Ingeniería de Software (GRIIS), fortaleciendo la generación de soluciones tecnológicas orientadas al ámbito educativo.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación web que identifica los estilos de aprendizaje y hábitos de estudio de los estudiantes mediante pruebas diagnósticas, generando reportes gráficos y recomendaciones académicas personalizadas que facilitan la toma de decisiones en su formación profesional y el seguimiento de su desempeño académico.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar la arquitectura y la interfaz del aplicativo web con base en el modelo pedagógico suministrado por el CAE, definiendo los módulos funcionales para el registro de usuarios y la aplicación de las pruebas diagnósticas.
- Desarrollar un sistema de reportes gráficos que presente los resultados obtenidos y facilite el análisis de los estilos de aprendizaje y hábitos de estudio, apoyando la toma de decisiones académicas.
- Implementar los módulos de la aplicación web utilizando tecnología acorde a los protocolos institucionales de las UTS, permitiendo la sistematización automática de la información de los estudiantes.

1.4. ESTADO DEL ARTE

1.4.1. Antecedentes Internacionales

Perú

Hábitos de estudio y aprendizaje autónomo en estudiantes de la facultad de educación del segundo ciclo de la Universidad Pública de Huacho 2022.

En relación con el aprendizaje autónomo, Vega Villanueva (2025) sostiene que los hábitos de estudio se consolidan mediante la práctica constante en el entorno académico y que estos pueden verse influenciados positiva o negativamente por el contexto educativo. La autora destaca que la orientación adecuada en el desarrollo de conductas de estudio favorece la optimización del tiempo y el mejoramiento del desempeño estudiantil. Desde esta perspectiva, resultó apropiado que los estudiantes de las UTS pudieran autoevaluar sus estilos y hábitos de aprendizaje mediante una herramienta digital que facilitara el reconocimiento de las fortalezas y aspectos a mejorar.

México.

Software de detección de estilos de aprendizaje basado en el modelo de Felder y Silverman.

En el ámbito tecnológico aplicado a la educación, diversos estudios han evidenciado avances en el desarrollo de software para la identificación de estilos de aprendizaje. En este sentido, se validó el desempeño técnico adecuado de herramientas basadas en modelos pedagógicos como el de Felder y Silverman, que demostraron precisión en la determinación de estilos individuales (Figueroa-Pérez et al., 2025). Sin embargo, estos autores señalan que tales sistemas presentan limitaciones al enfocarse exclusivamente en el análisis individual, sin integrar procesamiento de datos grupales ni análisis institucional, lo cual restringe su aplicabilidad en contextos educativos más amplios. Frente a esta limitación, el presente trabajo se posicionó ventajosamente al integrar no solo el diagnóstico de estilos de aprendizaje, sino también el de hábitos de estudio, mediante una arquitectura flexible y editable que permite la actualización de los modelos pedagógicos ante el surgimiento de nuevas metodologías.

España.**Hábitos de estudio y rendimiento académico universitario. El poder predictivo de los exámenes on-line.**

(Gamero-Burón, 2024) Estudio la relación entre los hábitos de estudio y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, utilizando como indicador el comportamiento de los estudiantes frente a los exámenes en línea. Dicha investigación resalta la importancia de los hábitos de estudio en el desempeño académico, demostrando como el uso de herramientas digitales puede contribuir al análisis del comportamiento estudiantil. Este antecedente se relaciona con el presente proyecto debido a la necesidad de sistematizar información relacionada con los hábitos de estudio mediante el uso de herramientas tecnológicas.

México.**Estilos de aprendizaje: estudiantes universitarios de Administración durante la pandemia y en la postsindemia.**

Flores Zepeda y Márquez García (2024) analizaron los estilos de aprendizaje de 295 estudiantes de Administración durante la pandemia y en la postsindemia. Para identificar los estilos predominantes utilizaron el modelo de Kolb y aplicaron un formulario para conocer las dificultades experimentadas de los estudiantes. Dicho estudio demuestra la importancia de reconocer las características de aprendizaje de los estudiantes universitarios para comprender sus necesidades académicas, aspecto relacionado con el diagnóstico realizado mediante el aplicativo web del presente proyecto.

Ecuador.**Estilos de aprendizaje de estudiantes universitarios en cálculo integral.**

Valencia Martínez et al. (2024) realizaron un estudio sobre los estilos de aprendizaje de estudiantes universitarios de Cálculo Integral, con el propósito de

analizar las diferentes formas en las que los estudiantes perciben, organizan y interpretan la información. Este antecedente permite evidenciar la aplicación de instrumentos para identificar estilos de aprendizaje en contextos universitarios respaldando la necesidad de contar con mecanismos que permiten caracterizar estas preferencias dentro de las instituciones educativas.

1.4.2. Antecedentes nacionales

Estilos de aprendizaje, hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes de primer, segundo y tercer semestre de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Pacífico de Buenaventura.

De acuerdo con la investigación desarrollada por Sánchez Murillo (2025), los estudiantes universitarios estructuran rutinas de estudio ajustadas a sus características individuales y ritmos de aprendizaje, lo que favorece un mejor desempeño académico. En ese sentido, la implementación de un sistema de diagnóstico que permitiera identificar los estilos de aprendizaje y hábitos de estudio contribuyó al fortalecimiento del rendimiento académico y a la optimización de los procesos institucionales de acompañamiento. Este planteamiento respalda la necesidad de herramientas tecnológicas que sistematicen dicha información dentro de las instituciones de educación superior.

En el contexto local de las Unidades Tecnológicas de Santander, se evidenció la necesidad de actualizar el sistema de diagnóstico del Centro de Acompañamiento al Estudiante (CAE), debido a fallas técnicas que afectaron su funcionamiento. La ausencia de esta herramienta limitó la caracterización oportuna de los estilos de aprendizaje y hábitos de estudio, dificultando la toma de decisiones académicas fundamentadas en información sistematizada. Frente a este panorama, el presente trabajo desarrolló un aplicativo web adaptado a las necesidades institucionales, integrando el diagnóstico de estilos de aprendizaje y hábitos de

estudio en una arquitectura flexible y actualizable, con lo cual se buscó superar las limitaciones identificadas en los estudios previos y fortalecer los procesos de acompañamiento estudiantil en las UTS.

Estilos de aprendizaje en educación superior: lecturas desde un programa de ciencias empresariales en una universidad pública.

Avendaño-Castro et al. (2021) investigaron las diferencias en los estilos de aprendizaje de los estudiantes en una universidad pública, incluyendo estudiantes de jornadas diurna y nocturna. Para ello realizaron un estudio cuantitativo, no experimental y transversal, en el cual tuvo participación de 129 estudiantes aplicando el cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje. Los resultados mostraron un favoritismo moderado hacia los estilos teórico, activo y pragmático en cuanto al estilo reflexivo presentó menor preferencia. Este antecedente se relaciona con el presente proyecto debido a que demuestra la aplicación de instrumentos de diagnóstico para identificar los estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios obteniendo información que ayudara con los procesos de orientación académicos.

Estilos de Aprendizaje y su Influencia sobre el Rendimiento Académico en Universitarios, como Fuente de Estrategias Pedagógicas.

García Manzanares et al. (2024) analizaron la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en diferentes contextos educativos, mediante una revisión bibliográfica de investigación con relación a la temática. Dichos resultados resaltan la importancia de las preferencias cognitivas de los estudiantes al momento de diseñar estrategias pedagógicas con el fin de favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje. Este antecedente tiene relación con el presente proyecto puesto que respalda la identificación de estilos de aprendizaje como una fuente útil para comprender las características de los estudiantes y llevar una orientación académica adecuada.

1.4.3. Antecedentes Departamentales

Santander-Bucaramanga

Estilos de aprendizaje de los estudiantes de Fisioterapia UDES de 6 a 10 semestre, campus Bucaramanga, durante el año 2022.

Ferrín et al. (2022) desarrollaron un proyecto de grado cuyo objetivo fue identificar los estilos de aprendizaje de 81 estudiantes de sexto a decimo semestre del programa de Fisioterapia de la Universidad de Santander, campus Bucaramanga. Para la recolección de información utilizaron el inventario de Felder y Silverman, basado en cuatro dimensiones de los estilos de aprendizaje. Este antecedente presenta una relación importante con el proyecto debido a que fue desarrollado en Bucaramanga, dentro de un espacio universitario, utilizando el modelo de Felder y Silverman para identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

1.4.4. Antecedente Institucional

Unidades Tecnológicas de Santander - Primer webinar psicopedagógico del semestre: Hábitos y estilos de aprendizaje.

Las Unidades Tecnológicas de Santander, mediante la oficina de desarrollo académico y los servicios de Acompañamiento al Estudiante, realizaron en 2021 una webinar dirigido a estudiantes de primer semestre sobre hábitos de estudio y estilos de aprendizaje. Con el propósito de identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes para fortalecer su proceso académico y favorecer su permanencia y graduación oportuna. Este antecedente resulta de gran importancia para el presente proyecto, debido a que demuestra que la identificación de hábitos de estudio y estilos de aprendizaje hace parte de las estrategias de acompañamiento de las UTS y tiene gran relación con el aplicativo web desarrollado.

1.4.5. REFERENTE TECNOLÓGICO COMERCIAL

Blackboard Learn - Analytics for Learn.

Analytics for Learn es una herramienta de análisis académico relacionada a Blackboard Learn que permite generar diferentes informes sobre el desempeño y comportamiento de los estudiantes. Entre los datos que puede analizar se encuentra las interacciones, tiempo de permanencia en los cursos, entregas y calificaciones. Además, permite comparar la actividad de los estudiantes y generar reportes que puedan ayudar con la identificación de dificultades académicas. Sin embargo, Analytics for Learn a diferencia del aplicativo desarrollado en el presente proyecto, está desarrollado para identificar los hábitos de estudio y estilos de aprendizaje de los estudiantes de las UTS.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco Teórico

Los hábitos de estudio son conductas repetitivas adoptadas por los estudiantes para la mejora de sus actividades académicas. Estos métodos son tomados por los mismos, convirtiéndose en una rutina que favorece la planificación del tiempo, la concentración, los métodos de estudio, la autoevaluación, entre otros aspectos. Dicha práctica permite realizar un diagnóstico que ayuda al estudiante para la mejora de su rendimiento académico, ya que permite identificar habilidades individuales que son de gran ayuda para el fortalecimiento del rendimiento académico de cada estudiante. El aprendizaje autónomo, estrechamente vinculado a los hábitos de estudio, hace referencia a la capacidad del estudiante para gestionar su propio proceso formativo de manera independiente y autorregulada, tomando decisiones sobre qué, cómo y cuándo aprender (Tucto Aguirre & Terry Advíncula, 2021).

Sin embargo, los hábitos de estudio no funcionan de forma única; estos van de la mano con la forma en la que cada estudiante es capaz de percibir y procesar la información, a lo que se conoce como estilo de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje se entienden como las técnicas o métodos adoptados por los estudiantes para procesar, retener y aplicar información en algún aspecto académico y formativo. Esto se relaciona con las estrategias que implementa cada individuo y que considera que es la más adecuada para su aprendizaje. Dado que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera, y que cada estilo varía según las capacidades cognitivas y los contextos de cada persona, su identificación resulta de gran ayuda para la educación superior, permitiendo guiar un adecuado acompañamiento pedagógico con cada estudiante. Entre los modelos más reconocidos para la clasificación de estilos de aprendizaje en educación superior,

se encuentra el modelo de Felder y Silverman, el cual categoriza los estilos en dimensiones como activo/reflexivo, sensorial/intuitivo, visual/verbal y secuencial/global, permitiendo un diagnóstico detallado de las preferencias cognitivas del estudiante (Álvarez-Torres et al., 2021).

Identificar el estilo de aprendizaje de un estudiante es un gran punto inicial para acompañarlo en su formación académica; el siguiente paso es dotarlo con herramientas específicas para mejorar su proceso de estudio. Para ello, las técnicas de estudio cumplen un papel importante en esto, puesto que son métodos adoptados por los mismos estudiantes que les ayudan para el procesamiento, la organización y la retención de información de una forma más eficaz. Algunas estrategias podrían ser la elaboración de mapas conceptuales, gráficos, resúmenes, lectura repetitiva, entre otros. El aprendizaje significativo, según el concepto desarrollado por David Ausubel, plantea que es el proceso mediante el cual una persona integra nueva información relacionándola con los previos conocimientos cognitivos que tiene dicho sujeto. La combinación de esta técnica ayuda al estudiante a generar un conocimiento más sólido, que ayuda con su desempeño académico. La orientación docente en la construcción de conductas de estudio adecuadas permite a los estudiantes mejorar su desempeño, optimizar el tiempo de estudio y utilizar las estrategias más efectivas para aprender (Pillaca Chumpitaz & Gaspar Julca, 2024).

Para que la identificación y el diagnóstico de estos hábitos y estilos de aprendizaje fueran más rápidos y eficientes, fue necesario el desarrollo de una herramienta tecnológica; para esto, se recurrió a los conceptos más básicos de la ingeniería de software, que es la disciplina encargada del diseño, desarrollo, pruebas y mantenimiento del software a lo largo de su ciclo de desarrollo. No es solo escribir código: la ingeniería de software brinda confiabilidad, escalabilidad y una solución rápida y eficaz para, de esta manera, cumplir con las necesidades del

usuario final. Entre los principios que destacan en la ingeniería de software, podemos mencionar la modularidad, la abstracción, la encapsulación y la aplicación de buenas prácticas en todo el ciclo de desarrollo del software. Para el presente proyecto, la ingeniería de software proporcionó el fundamento metodológico que orientó el proceso de diseño, construcción y validación del aplicativo web desarrollado para el CAE (Ríos et al., 2022).

Dentro de las ventajas que ofrece la ingeniería de software, el proyecto se rigió bajo el modo de aplicación web, que es de gran valor, ya que permite un fácil despliegue y accesibilidad en el entorno institucional. El desarrollo de aplicaciones web es un proceso mediante el cual se diseña, se construye y se implementan distintos sistemas de software accesibles desde un navegador web, independientemente del sistema operativo que esté usando el usuario final. Este desarrollo se basa en una estructura de cliente-servidor, en la cual, del lado del cliente, se gestiona la parte visual y se interactúa con los usuarios, mientras que, del lado del servidor, se encarga de entregar las distintas solicitudes de los usuarios, procesar la lógica del software y administrar la base de datos. Para el desarrollo del presente proyecto, se utilizaron algunas tecnologías, como lo son: PHP, que es el encargado de la lógica del servidor; MySQL, como gestor de la base de datos; HTML y CSS, encargados de la estructura y el diseño de las diferentes interfaces; JavaScript, para las interacciones dinámicas del lado del cliente; y Bootstrap, como framework de diseño responsive. Dichas tecnologías se integraron bajo el entorno de XAMPP para las pruebas en local.

Este tipo de desarrollo tecnológico no es algo nuevo en el campo educativo; por el contrario, ha demostrado que ha tenido gran impacto y es de gran utilidad en la gestión académica institucional. Los sistemas de aplicación web aplicados en el ámbito educativo son plataformas creadas por las mismas instituciones para administrar, procesar y distribuir información académica, con el fin de que los

procesos académicos, educativos o de apoyo al estudiante sean de una forma más rápida y eficaz. En este contexto de la educación superior, los sistemas permiten automatizar tareas, agilizar procesos académicos y generar reportes que ayudan y facilitan la toma de decisiones institucionales. Su implementación cumple un papel muy importante en la educación académica, ya que permite brindar un mejor servicio y, de esta manera, elevar la calidad de los servicios prestados a los estudiantes. El aplicativo web desarrollado para el CAE se enmarca en esta categoría, al constituirse como un sistema de información especializado que sistematiza el proceso de diagnóstico de estilos de aprendizaje y hábitos de estudio, generando reportes agradables visualmente que orientan las decisiones de acompañamiento académico (Figuerola-Pérez et al., 2025)

La gestión eficiente de la información académica recopilada por sistemas como el desarrollado para el CAE requiere de gran apoyo de diferentes conceptos enfocados en el espacio tecnológico. La analítica del aprendizaje hace referencia a la identificación, recopilación y análisis de datos sobre los estudiantes con el fin de identificar y mejorar su proceso formativo, estableciéndose como una herramienta clave en la toma de decisiones pedagógicas. En este contexto, los dashboards o paneles de control visual permiten presentar de forma clara los resultados de los diagnósticos académicos, facilitando la interpretación de la información en grandes volúmenes para los administradores del aplicativo web. Por otra parte, la ingeniería de requerimientos es la disciplina encargada de identificar, analizar, documentar y gestionar las necesidades del usuario antes del desarrollo del software, disciplina fundamental para garantizar que el sistema cumpliera con las expectativas del CAE. La seguridad de la información en plataformas académicas implica mecanismos como el control de acceso, autenticación por roles y la protección de datos personales, para el presente proyecto dicha medida es fundamental para garantizar el acceso al personal autorizado a información sensible de los estudiantes. Por último, el diseño de interfaces centradas en el usuario busca que las plataformas

sean intuitivas, accesibles y fáciles de usar para todos los perfiles de usuario sin importar el nivel tecnológico adquirido, criterio que oriento el desarrollo de las vistas del estudiante y directora del CAE en el presente proyecto.

2.2. MARCO LEGAL

El desarrollo del aplicativo web para el CAE manipula información y datos personales de los estudiantes universitarios de las Unidades Tecnológicas de Santander, es por eso que el desarrollo y su implementación se rigió bajo las normas y leyes vigentes en Colombia sobre la protección, tratamiento de datos y derechos fundamentales.

Artículo 15 de la Constitución Política de Colombia (1991) — Derecho al Habeas Data

Este artículo regula el derecho fundamental del Habeas Data, que garantiza la protección personal de los datos de las personas y su derecho a controlarlas, para el presente proyecto esta ley ayudo para el diseño de un sistema en donde los datos de los estudiantes son utilizados única y exclusivamente con fines académicos e institucionales, garantizando en todo momento el control del estudiante sobre sus datos personales.

Ley 1581 de 2012 — Ley Estatutaria de Protección de Datos Personales

Esta ley protege los datos personales en Colombia, garantizando el derecho del individuo a conocer, rectificar o actualizar información personal que haya sido recolectada y almacenada en una base de datos de alguna entidad pública o privada. Dicha ley establece que toda la recolección y uso de datos personales requiere la autorización previa del usuario, notificándole también el uso de las mismas. El aplicativo Web desarrollado se diseñó garantizando la seguridad y protección de la información de los estudiantes que es recopilada por medio de los

test de hábitos de estudios y estilos de aprendizaje, de esta manera usando dicha información con fines académicos e institucionales evitando que sea compartida a terceros o personas ajenas a las UTS.

Decreto 1377 de 2013 — Reglamentación parcial de la Ley 1581 de 2012

Este decreto establece las condiciones en las cuales las entidades deben obtener la autorización de los usuarios para el tratamiento los datos recopilados del mismo. Establece además que las empresas e instituciones públicas o privadas deben implementar políticas claras del tratamiento de la información, y contar con aviso de privacidad que informe al titular de los datos. Este decreto sirvió de orientación para el desarrollo del presente proyecto, definiendo protocolos de acceso y manejo de la información personal brindada por los estudiantes que utilizaran el aplicativo web, asegurando que únicamente el personal autorizado del CAE sea el encargado de acceder a dicha información para brindar un mejor acompañamiento al estudiante a lo largo de su ciclo estudiantil.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Sistematización de información:** Proceso mediante el cual se organiza, estructura y clasifica información bajo ciertos criterios establecidos que facilitan su análisis. Como objetivo principal es organizar la información en una forma más útil que sea de fácil uso. Para este proyecto, la sistematización de la información hace referencia a la capacidad del sistema para recopilar las respuestas brindadas por los estudiantes, diagnosticar y evaluar los resultados arrojados por el sistema permitiendo generar reportes de una forma más organizada y limpia para poder procesar y evaluar toda la información brindada por los estudiantes.

- **Diagnóstico de estilos de aprendizaje:** Proceso mediante el cual se identifican las preferencias cognitivas que tiene un estudiante, mediante algunas herramientas establecidas, con el fin de mejorar los métodos de enseñanza y brindar un adecuado acompañamiento estudiantil. En este proyecto dicho diagnóstico se realizó con base en una prueba digital, cuya estructura fue brindada por la oficina del CAE.
- **Bienestar Institucional:** Hace referencia a estrategias y programas que son implementados por una institución, con el fin de mejorar la integridad de sus estudiantes y el personal académico. Entre los aspectos que se destacan, se mencionan los físicos, emocionales, académicos y por último lo social, esto con el fin de mejorar el bienestar académico de la institución.
- **Aplicación Web:** Software diseñado para usarse por medio de un navegador web sin importar el sistema operativo y sin realizar una previa instalación. En el contexto de este proyecto hace referencia al sistema desarrollado y desplegado en los servidores de las UTS, que permiten a los estudiantes realizar las pruebas diagnósticas y a los directivos del CAE ver dichos diagnósticos y generar sus correspondientes reportes.
- **Centro de Acompañamiento al Estudiante (CAE):** Oficina y servicio que ofrece las Unidades Tecnológicas de Santander, encargada de brindar servicios de seguimiento, orientación y apoyo académico. Es el principal usuario del sistema desarrollado y el encargado de gestionar y administrar todas las pruebas y resultados dentro del sistema.

2.4. MARCO TECNOLÓGICO

El desarrollo del aplicativo web del CAE implicó la integración de un conjunto de tecnologías y herramientas que conforman la estructura técnica del sistema. A continuación, se describen los componentes tecnológicos que estructuran el desarrollo tecnológico.

- **Arquitectura general del sistema:** El sistema fue desarrollado bajo una arquitectura cliente-servidor, en la cual el navegador web actúa como cliente, enviando solicitudes al servidor que se encarga de procesar la lógica del negocio y devuelve las respuestas correspondientes para las solicitudes. Esta arquitectura permite que el aplicativo sea accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet y un navegador web, sin la necesidad de la instalación local por parte del usuario.
- **Desarrollo Frontend:** Capa de presentación con la que interactúa el usuario a través del navegador. Para su desarrollo el Frontend fue desarrollado con HTML para la estructura, CSS para añadirle una vista más agradable, JavaScript que lo hace dinámico y Bootstrap 5 que garantiza que la aplicación sea responsive permitiendo adaptarse a diferentes tamaños de pantalla (computador, Tablet, celular).
- **Desarrollo Backend:** Esta capa es la encargada de la lógica del programa, que opera bajo un servidor. Su función es procesar la solicitud, gestionar la lógica y administrar la base de datos. Para este proyecto se utilizó PHP que va de la mano con MySQL que es un motor de base de datos encargado de almacenar toda la información.
- **Base de datos:** El sistema utiliza MySQL como gestor de base de datos, el cual almacena toda la información del sistema: usuarios, pruebas diagnósticas, preguntas, respuestas, resultados, beneficios y catálogos institucionales. La base de datos fue diseñada con una estructura similar a la institucional, esto con el fin de facilitar la sincronización de datos personales de los estudiantes y el despliegue en los servidores de las UTS.
- **Seguridad técnica del sistema:** El sistema cuenta con autenticación por roles, diferenciando el acceso entre el estudiante y la directora del CAE. Para todas las consultas a la base de datos se utiliza prepared statement con el fin de evitar ataques con inyección SQL, y se implementaron funciones de

protección de sesión que verifican el rol del usuario en cada petición, controlando el acceso a módulos no autorizados.

- **Estructura y despliegue:** Para la fase de desarrollo y pruebas locales se utilizó XAMPP como entorno de servidor local, el cual integra Apache como servidor web y MySQL como gestor de base de datos. Una vez completado el desarrollo, el sistema fue desplegado en los servidores institucionales de las Unidades Tecnológicas de Santander, donde quedó disponible para su uso por parte de la comunidad académica a través de la pagina oficial de la universidad.
- **Actualización y repositorios:** El código fuente del sistema se encuentra almacenado en un repositorio publico de GitHub, el cual fue creado al finalizar el desarrollo del software. En este repositorio se encuentran las carpetas correspondientes al aplicativo web. Además, el manual de usuario, manual técnico y el archivo SQL de la base de datos, se encuentran disponibles en un servicio de almacenamiento en línea, cuyos enlaces se encuentran disponibles junto con el repositorio de GitHub.

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La información recopilada para el desarrollo del proyecto se recogió a partir de una investigación de tipo descriptivo, que permitió conocer la situación actual del sistema de diagnóstico del Centro de Acompañamiento al Estudiante (CAE), permitiendo identificar debilidades y levantar los requerimientos para brindar una solución tecnológica adecuada.

Con base en un enfoque cuantitativo y la aplicación del método deductivo, se programaron diferentes reuniones con la directora del CAE como técnica principal para la recopilación de información. En las reuniones se analizó el funcionamiento del sistema anterior, se levantaron los requerimientos para el nuevo sistema y se verificó el cumplimiento de las expectativas de su desarrollo. Como punto clave, la directora del CAE proporcionó las respectivas preguntas aplicadas en las encuestas de hábitos de estudio y estilos de aprendizaje, que ayudaron a estructurar el contenido de las pruebas diagnósticas dentro del aplicativo web.

Para la implementación del proyecto, se adoptó el modelo de desarrollo de software incremental, el cual permitió dividir su elaboración en partes más pequeñas e independientes. Siguiendo el modelo escogido cada parte del sistema fue desarrollado, probado y validado de forma individual sin la necesidad de ser integrado al software final, permitiendo así dar avances sin importar si una vista fue terminada en su totalidad. El sistema contó con dos vistas principales-la vista estudiante y la del coordinador del CAE- y cada una fue dividida en módulos independientes como la aplicación de las pruebas y la generación de reportes gráficos, lo que permitió avances progresivos sin la necesidad de una sección completamente terminada. El modelo incremental resultó conveniente para la construcción del aplicativo ya que fue desarrollado por bloques, donde el resultado de cada incremento retroalimentaba para el desarrollo del siguiente.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

4.1. METODOLOGIA DE DESARROLLO PROPUESTA

Para llevar a cabo el desarrollo del aplicativo web para el Centro de Acompañamiento al estudiante se siguió un proceso estructurado que permitiera cumplir con las necesidades sobre el aplicativo web. Proceso en el cual se definió el modelo de desarrollo, el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales por parte de la coordinadora del CAE y el desarrollo del software mediante entregas parciales y funcionales.

Para la construcción del proyecto se rigió bajo el modelo de desarrollo incremental, el cual permitió construir el sistema con avances parciales totalmente funcionales denominadas incrementos. Cada incremento conto con un mini-ciclo conformado por 4 etapas: análisis de requerimientos, diseño del modelo, desarrollo e implementación y por sus respectivas pruebas. Este modelo resultó ideal para el proyecto, ya que no se contaba con todos los requerimientos completamente definidos al iniciar su desarrollo, y la retroalimentación obtenida para cada entrega orientó el desarrollo del siguiente incremento. En la Figura 1 se puede observar el ciclo aplicado al proyecto.

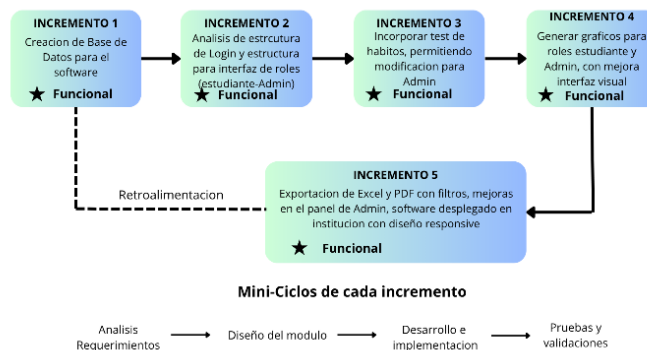


Figura 1. Metodología de Desarrollo Incremental
Fuente: Autor

El desarrollo del sistema se organizó en cinco incrementos, cada uno con una nueva funcionalidad y de gran importancia para el software:

- **Incremento 1:** Para dar inicio con el proyecto se creó la base de datos que iba a utilizar el software, con una estructura similar a la base de datos institucional de la UTS, con el fin de realizar pruebas en local y al momento de su despliegue en los servidores de la UTS su estructura no tuviera gran variedad de cambios.
- **Incremento 2:** Para esta fase se desarrolló el módulo de autenticación y validación de credenciales, y se construyó una interfaz base definiendo los dos roles del sistema -estudiante y administrador del CAE- con respectivos menús y diferentes permisos de acceso de acuerdo al rol.
- **Incremento 3:** Se incorporó las preguntas de las pruebas diagnósticas de hábitos de estudio y estilos de aprendizaje, permitiendo la creación, edición y aplicación de los test para el rol de administrador, una funcionalidad clave que caracteriza al nuevo software con el anterior del CAE.
- **Incremento 4:** Se añadieron las vistas gráficas para los dos roles -estudiante y director de CAE- esto permite a los dos roles visualizar de una forma más intuitiva los resultados de las pruebas por medio de gráficas, también se

hicieron mejoras en la parte visual para los dos roles, con colores que caracterizan a la universidad.

- **Incremento 5:** Para la última parte se desarrolló la función de generar y exportar reportes en Excel y PDF para el rol de administrador, con la opción de poder filtrar la información si se desea alguna información en específico. Se realizaron mejoras en el panel de administrador como también la función de un diseño responsive para el software en general, y por último se realizó el despliegue en los servidores de las Unidades Tecnológicas de Santander, dejando el sistema completamente funcional y al servicio de los estudiantes y director del CAE.

4.2. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Para el levantamiento de requerimientos del sistema se realizaron reuniones con la coordinadora del Centro de Acompañamiento al Estudiante (CAE), en las cuales se analizó el funcionamiento del anterior sistema, se identificaron sus limitaciones técnicas y se determinaron las necesidades institucionales del nuevo sistema. Además, la directora suministró las preguntas que se aplicaron en las pruebas diagnósticas, la cual fue de gran beneficio para definir la estructura del contenido de las pruebas dentro del sistema. A continuación, se presentan los requerimientos funcionales y no funcionales que fueron definidos en dichos encuentros.

4.2.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Enfocados a las necesidades fundamentales con las que debe cumplir el software a desarrollar:

Tabla 1. Autenticación por Roles

Código Requerimiento	RF01
Nombre	Autenticación usuarios por Rol
Propósito	Validar el acceso al sistema según credenciales y Rol: Estudiante o coordinadora CAE
Descripción	Al identificarse con las respectivas credenciales, el sistema redirigirá a la siguiente vista de acuerdo a su Rol. En el caso del estudiante sus datos (nombre, carrera, teléfono, correo institucional) se cargarán automáticamente desde la base de datos institucional sin necesidad de insertarlos manualmente, si las credenciales de login son incorrectas el sistema mostrara un mensaje de error
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 2. Aplicación de pruebas diagnosticas

Código Requerimiento	RF02
Nombre	Aplicación de pruebas diagnósticas
Propósito	El sistema debe permitir al estudiante realizar las pruebas de hábitos de estudios y estilos de aprendizaje independientemente.
Descripción	El estudiante accede a las pruebas habilitadas por la coordinadora, respondiendo las preguntas de forma secuencial. Cada prueba cuenta con límite de intentos establecidos por la directora del CAE y su puntaje reemplaza al anterior garantizando la exportación de Excel y PDF con datos actualizados.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 3. Visualización de resultados y gráficos para rol estudiante

Código Requerimiento	RF03
Nombre	Visualización de resultados y gráficos para rol estudiante
Propósito	El sistema permite al estudiante consultar sus resultados y visualizarlas de forma grafica
Descripción	Una vez terminadas respondidas las pruebas el estudiante puede visualizar sus resultados por categorías: hábitos de estudio (estrategias generales, planificación y organización, espacio de estudio, preparación de examen) y estilos de aprendizaje (Visual, auditivo, Lector/Escritor, kinestésico) presentados por medio de gráficos de líneas horizontales, esta función fue mejorada en la parte visual con respecto al anterior sistema del CAE.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 4. Consulta de resultados individuales de un estudiante

Código Requerimiento	RF04
Nombre	Consulta de resultados individuales de un estudiante
Propósito	El director puede consultar la información y resultados de un estudiante con su cédula.
Descripción	Al seleccionar un estudiante, el sistema despliega su información completa (Nombre, teléfono, correo, carrera, campus, modalidad,

	discapacidad), además se puede observar los resultados de ambas pruebas diagnósticas con su respectivo gráfico.
Prioridad	ALTA

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 5. Generar reportes con filtros avanzados

Código Requerimiento	RF05
Nombre	Generar reportes con filtros avanzados
Propósito	El sistema debe permitir al director del CAE generar y descargar reportes Excel y PDF con filtros específicos
Descripción	El director puede filtrar la información de un estudiante por: tipo de prueba, semestre, carrera, campus, modalidad, genero, jordana. El sistema muestra los estudiantes que cumplan con los parámetros filtrados incluyendo su información personal. Los reportes son descargables en Excel y PDF mostrando los estudiantes que cumplan con las especificaciones.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 6. Visualización de gráficos con filtros

Código Requerimiento	RF06
Nombre	Visualización de gráficos con filtros
Propósito	El sistema debe mostrar al director del CAE gráficos estadísticos sobre los test aplicados
Descripción	El panel del director incluye gráficas de los resultados de las pruebas respondidas en el semestre actual, con un combobox que permite filtrar seleccionar: todos los estudiantes, por carrera, por semestre, por campus
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 7. Gestión de pruebas diagnosticas

Código Requerimiento	RF07
Nombre	Gestión de pruebas diagnósticas
Propósito	El sistema le permite al director del CAE gestionar las pruebas diagnosticas
Descripción	El director puede crear test nuevos para cada semestre académico si es necesario, agregando preguntas. Los anteriores test no se eliminan, quedan deshabilitados por el sistema, preservando el historial de todas las pruebas aplicadas. El director puede habilitar o deshabilitar las pruebas según las necesidades del periodo académico actual.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 8. Registro de datos en primer ingreso por parte de estudiante

Código Requerimiento	RF08
Nombre	Registro de datos en primer ingreso por parte del Estudiante

Propósito	El sistema debe solicitar al estudiante únicamente en su primer ingreso, información complementaria que no viene de Academusoft
Descripción	La primera vez que un estudiante ingresa al aplicativo web, se desplegará una sección con campos vacíos para ser llenados por el estudiante, información que no es extraída de Academusoft (Jornada, semestre, género y discapacidad), esta información es confidencial que solo puede visualizar el director del CAE y el estudiante, con el fin de brindar un mejor acompañamiento y clasificación institucional
Prioridad	Media

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 9. Gestión de beneficios institucionales

Código Requerimiento	RF09
Nombre	Gestión de beneficios institucionales
Propósito	El sistema debe permitir al director del CAE crear, habilitar y deshabilitar los beneficios ofrecidos por la universidad que son mostrados al estudiante según su puntaje en las pruebas.
Descripción	El director puede agregar nuevos beneficios institucionales al sistema, permitiendo configurar el puntaje mínimo y máximo para cada beneficio. El sistema los asigna automáticamente al estudiante según el puntaje obtenido al finalizar la prueba. Los beneficios pueden habilitarse o deshabilitarse sin necesidad de ser eliminados del sistema preservando su historial.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 10. Sincronización de datos desde Academusoft

Código Requerimiento	RF10
Nombre	Sincronización de datos desde Academusoft
Propósito	El sistema debe obtener automáticamente los datos personales e institucionales del estudiante desde la base de datos de Academusoft al momento de autenticarse
Descripción	Al ingresar su documento de identificación, el sistema consulta la base de datos institucional Academusoft y carga automáticamente los datos del estudiante (nombres, apellido, correo institucional, carrera, teléfono), sin necesidad de ingresarlos manualmente. Si el estudiante no se encuentra registrado en Academusoft o su matrícula esta inactiva el sistema no permite el ingreso.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 11. Registro complementario en primer ingreso.

Código Requerimiento	RF11
Nombre	Registro complementario en primer ingreso
Propósito	El sistema debe solicitar al estudiante información complementaria que no viene de Academusoft, únicamente en su primer ingreso.
Descripción	La primera vez que un estudiante accede al sistema, se despliega un formulario donde completa datos manualmente como campus, jornada, semestre actual, género y discapacidad (en caso de no

	tener el sistema registra “No aplica”). Esta información es privada, solo visible para el estudiante y el director del CAE, y no vuelve a solicitarse en ingresos posteriores.
Prioridad	Media

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 12. Exportación masiva de registros

Código Requerimiento	RF12
Nombre	Exportación masiva de registros
Propósito	El sistema debe permitir al director del CAE descargar de una sola vez todos los registros almacenados sin necesidad de aplicar filtros
Descripción	Desde la sección de exportación, el director selecciona el tipo de prueba (hábitos de estudio o estilos de aprendizaje) y el formato de descarga (Excel o PDF). El sistema genera todos los registros disponibles hasta la fecha, incluyendo información personal y resultados obtenidos en cada prueba.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 13. Gestión de catálogos del sistema

Código Requerimiento	RF13
Nombre	Gestión de catálogos del sistema
Propósito	El sistema debe permitir al director del CAE administrar los valores de configuración utilizados en filtros y formularios del sistema.
Descripción	Desde la sección de catálogos, el director puede gestionar los valores institucionales del sistema como carrera, campus (Bucaramanga, Vélez, Piedecuesta, Barrancabermeja y UTS Virtual), jornadas y semestres disponibles. Esto garantiza que el sistema puede actualizarse institucionalmente sin intervención técnica externa.
Prioridad	Media

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 14. Control de intentos por semestre

Código Requerimiento	RF14
Nombre	Control de intentos por semestre
Propósito	El sistema debe controlar el número de intentos por estudiante para realizar las pruebas en un mismo semestre académico
Descripción	El director del CAE configura el límite de intentos permitidos por semestre para cada prueba desde el panel de administrador. Cuando un estudiante realiza la prueba nuevamente dentro del mismo semestre, el nuevo resultado reemplaza el anterior en los reportes institucionales, garantizando que cada estudiante cuente con un único registro sin importar el número de intentos permitidos.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 15. Panel de resumen de actividad para director.

Código Requerimiento	RF15
----------------------	------

Nombre	Panel de resumen de actividad para director
Propósito	El sistema debe mostrar al director del CAE un resumen general de la actividad del sistema con filtros por periodo de tiempo.
Descripción	Al ingresar al panel principal, el director visualiza el total de pruebas respondidas por los estudiantes hasta la fecha. Este panel cuenta con filtros de periodo que permiten analizar la actividad del sistema por periodo académico, facilitando el seguimiento institucional de la participación estudiantil en las pruebas diagnósticas.
Prioridad	Media

Nota. Tabla elaborada por autor.

4.2.2. Requerimientos No Funcionales

Tabla 16. *Diseño responsivo e interfaz intuitiva*

Código Requerimiento	RNF01
Nombre	Diseño responsivo e interfaz intuitiva
Características	El sistema debe contar con una interfaz adaptable a distintos tamaños de pantalla y de fácil uso
Descripción	El aplicativo web fue desarrollado con Bootstrap 5 para garantizar un diseño responsivo que funcione en diferentes tamaños de pantalla desde los cuales puede ingresar el usuario (Computador, Tablet, celular). La paleta de colores y elementos visuales fueron escogidos en relación con los colores que representan a las Unidades Tecnológicas de Santander.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por Autor

Tabla 17. *Seguridad y control de acceso por roles*

Código Requerimiento	RNF02
Nombre	Seguridad y control de acceso por roles
Características	El sistema debe garantizar que cada usuario ingrese a su Rol de acuerdo a sus credenciales
Descripción	El sistema implementa autenticación basada en roles: el director del CAE que tiene acceso al panel de administrador del software, y el estudiante que solo tiene acceso para responder los test y consultar sus resultados. La información personal de los estudiantes es tratada en cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 de Protección de Datos Personales.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por Autor

Tabla 18. *Disponibilidad y despliegue institucional*

Código Requerimiento	RNF03
Nombre	Disponibilidad y despliegue institucional
Características	El sistema debe estar disponible desde cualquier navegador web, para todos los campus de la Universidad
Descripción	El aplicativo fue desplegado en los servidores institucionales de las Unidades Tecnológicas de Santander, accesible desde la página oficial de la universidad. El sistema garantiza una óptima

	disponibilidad durante los periodos académicos para los campus de Bucaramanga, Piedecuesta, Vélez, Barrancabermeja y UTS Virtual
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por Autor

Tabla 19. Rendimiento del sistema

Código Requerimiento	RNF04
Nombre	Rendimiento del sistema
Características	El sistema debe responder a las solicitudes del usuario en un tiempo razonable para garantizar una experiencia rápida al momento de usar el aplicativo.
Descripción	El sistema debe procesar y responder a las solicitudes del usuario en un máximo de 3 segundos bajo condiciones normales de uso. Esto incluye la carga de las pruebas diagnósticas, generación de reportes y el procesamiento de respuestas. El rendimiento debe mantenerse estable aun cuando múltiples usuarios accedan simultáneamente durante periodo de alta demanda académica como el inicio de cada semestre.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 20. Usabilidad

Código Requerimiento	RNF05
Nombre	Usabilidad
Características	El sistema debe ser fácil de aprender y usar para todos los usuarios, independiente de su nivel de conocimiento tecnológico.
Descripción	El sistema debe permitir que un estudiante que ingresa por primera vez pueda completar el proceso de registro de datos y responder una prueba diagnóstica sin la necesidad de adquirir capacitación previa. Los mensajes deben ser claros y en español, las acciones deben ser visibles y los formularios deben incluir validaciones que orienten al usuario ante posibles errores.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 21. Mantenibilidad

Código Requerimiento	RNF06
Nombre	Mantenibilidad
Características	El sistema debe estar de forma estructurada y documentado para futuras modificaciones, correcciones o mejoras por parte del equipo técnico.
Descripción	El código fuente del aplicativo web fue organizado en carpetas por funcionalidad, siguiendo lenguajes de código claros y sólidos. Esto permite que un desarrollador externo pueda comprender, modificar o ampliar el sistema sin necesidad de reescribir alguna estructura existente, reduciendo tiempo y costo de mantenimiento futuro.
Prioridad	Media

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 22. Escalabilidad

Código Requerimiento	RNF07
Nombre	Escalabilidad
Características	El sistema debe estar diseñado para soportar el incremento de usuarios, pruebas y registros sin afectar su rendimiento.
Descripción	La arquitectura cliente-servidor y el modelo de base de datos relacional implementados permiten que el sistema pueda escalar para atender un mayor volumen de estudiantes y pruebas diagnósticas a medida que crezca la demanda institucional. El sistema fue diseñado para soportar los cinco campus de la UTS y nuevos tipos de pruebas diagnósticas sin necesidad de modificar la estructura del aplicativo.
Prioridad	Media

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 23. Portabilidad

Código Requerimiento	RNF08
Nombre	Portabilidad
Características	El sistema debe funcionar correctamente en los diferentes navegadores web y sistemas operativos sin necesidad de configuraciones adicionales por parte del usuario.
Descripción	El aplicativo web fue desarrollado con tecnología estándar (HTML5, CSS, JavaScript y Bootstrap5) que garantiza su compatibilidad con los navegadores más utilizados tanto en sistemas operativos Windows, macOS, iOS y Android. No es necesario descargar ningún sistema adicional por parte del usuario para su uso.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor

Tabla 24. Confiabilidad

Código Requerimiento	RNF09
Nombre	Confiabilidad
Características	El sistema debe garantizar integridad y consistencia en los datos almacenados, garantizando que los resultados sean precisos y confiables en todo momento.
Descripción	El sistema presenta transacciones en la base de datos que garantizan el correcto funcionamiento en operaciones críticas - registro de respuestas y cálculo de resultados- se completen correctamente o no se ejecuten en absoluto evitando los registros incompletos o incoherentes. Adicionalmente, el mecanismo de reemplazo de intentos garantiza que los estudiantes tengan un único resultado por semestre en los reportes institucionales.
Prioridad	Alta

Nota. Tabla elaborada por autor

4.3. Diseño del Sistema

4.3.1. Diagrama de base de datos

El diseño de la base de datos para el aplicativo web del CAE se estructuró con base a los requerimientos levantados previamente con la directora del CAE. El modelo entidad relación contempla las entidades necesarias para gestionar: usuarios del sistema según su rol, test de hábitos de estudios y estilos de aprendizaje, preguntas y respuestas asociadas a cada prueba aplicada, resultados obtenidos por estudiante, beneficios asignados por el director del CAE, y los campos de valores del sistema (campus, jornada, modalidad, semestre). La base de datos fue estructurada con una arquitectura similar a la base de datos de Academusoft, con el fin de facilitar la sincronización de datos del estudiante y facilitar el despliegue en los servidores institucionales con el objetivo de que la estructura no tenga cambios mínimos al momento de hacer los ajustes. A continuación, se presenta el diagrama entidad-relación del sistema:

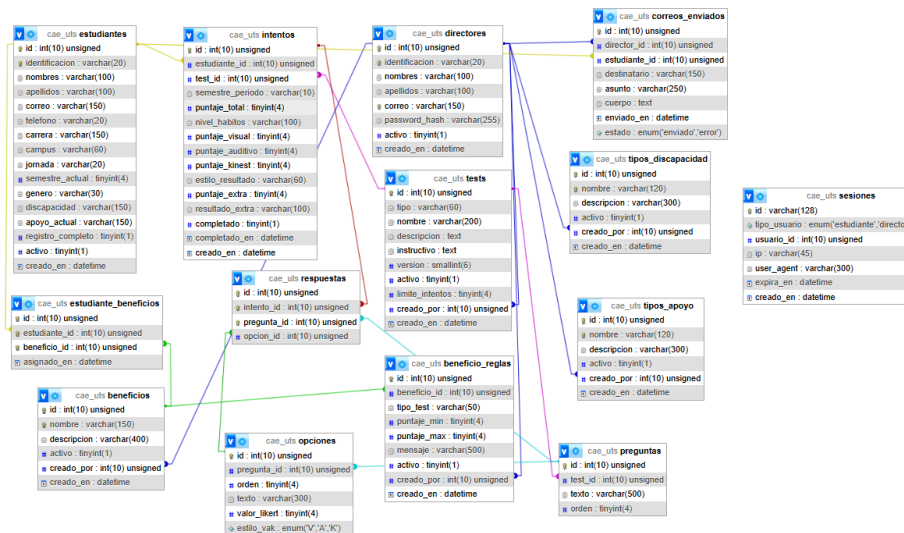
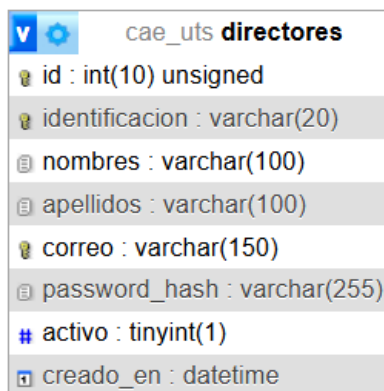


Figura 2. Modelo Entidad Relación
Fuente: Autor

A continuación, se dará una breve descripción y función de cada tabla, que fueron usadas en la etapa de desarrollo local.

- **Tabla directores:** Esta tabla almacena la información de acceso y datos personales del director del CAE. Cada registre corresponde a un administrador autorizado del sistema, identificado por su correo institucional y protegido por su clave personal.



cae_uts directores
id : int(10) unsigned
identificacion : varchar(20)
nombres : varchar(100)
apellidos : varchar(100)
correo : varchar(150)
password_hash : varchar(255)
activo : tinyint(1)
creado_en : datetime

Figura 3. Tabla directores
Fuente: Autor

- **Tabla estudiantes:** Registra la información personal e institucional de cada estudiante que accede al sistema. Incluye datos sincronizados desde Academusoft (nombres, carrera, correo) y datos complementarios diligenciados en el primer ingreso (campus, jornada, semestre, genero, discapacidad).

cae_uts estudiantes
id : int(10) unsigned
identificacion : varchar(20)
nombres : varchar(100)
apellidos : varchar(100)
correo : varchar(150)
telefono : varchar(20)
carrera : varchar(150)
campus : varchar(60)
jornada : varchar(20)
semestre_actual : tinyint(4)
genero : varchar(30)
discapacidad : varchar(150)
apoyo_actual : varchar(150)
registro_completo : tinyint(1)
activo : tinyint(1)
creado_en : datetime

Figura 4. Tabla estudiantes
Fuente: Autor

- **Tabla Tipos discapacidad:** Almacena el catálogo de tipos de discapacidad que el director del CAE puede configurar desde el panel de administrador. Permite habilitar o deshabilitar opciones según la necesidad institucional.

cae_uts tipos_discapacidad
id : int(10) unsigned
nombre : varchar(120)
descripcion : varchar(300)
activo : tinyint(1)
creado_por : int(10) unsigned
creado_en : datetime

Figura 5. Tabla Tipos Discapacidad
Fuente: Autor

- **Tabla Tipos apoyo:** Contiene el catálogo de tipos de apoyo institucional disponible para los estudiantes. Es gestionada por el director del CAE y se usa para brindar el acompañamiento brindado a cada estudiante.

cae_uts tipos_apoyo
id : int(10) unsigned
nombre : varchar(120)
descripcion : varchar(300)
activo : tinyint(1)
creado_por : int(10) unsigned
creado_en : datetime

Figura 6. Tabla Tipos Apoyo
Fuente: Autor

- **Tabla beneficios:** Registra los beneficios institucionales que el CAE ofrece a los estudiantes según el puntaje obtenido en las pruebas diagnósticas. El director puede crear, eliminar y editar beneficios desde el panel de administrador.

cae_uts beneficios
id : int(10) unsigned
nombre : varchar(150)
descripcion : varchar(400)
activo : tinyint(1)
creado_por : int(10) unsigned
creado_en : datetime

Figura 7. Tabla beneficios
Fuente: Autor

- **Tabla beneficios reglas:** Establece la asignación de beneficios automático según el puntaje obtenido en cada prueba por el estudiante. El director configura los puntajes de cada prueba y el sistema asigna el beneficio de forma automática al finalizar el test.

cae_uts beneficio_reglas
id : int(10) unsigned
beneficio_id : int(10) unsigned
tipo_test : varchar(50)
puntaje_min : tinyint(4)
puntaje_max : tinyint(4)
mensaje : varchar(500)
activo : tinyint(1)
creado_por : int(10) unsigned
creado_en : datetime

Figura 8. Tabla beneficio reglas
Fuente: Autor

- **Tabla estudiante beneficios:** Registra la relación entre los estudiantes y los beneficios que le han sido asignados automáticamente por el sistema según el resultado en las pruebas diagnósticas.

		cae_uts	estudiante_beneficios
	id	: int(10) unsigned	
	estudiante_id	: int(10) unsigned	
	beneficio_id	: int(10) unsigned	
	asignado_en	: datetime	

Figura 9. Tabla estudiante beneficios
Fuente: Autor

- **Tabla Test:** Almacena los test diagnósticos creados por el director del CAE, tanto el de hábitos de estudio como el de estilos de aprendizaje. Incluye nombre, descripción, instructivo, versión, estado (activo/inactivo) y límite de intentos permitidos por semestre para cada prueba.

		cae_uts	tests
	id	: int(10) unsigned	
	tipo	: varchar(60)	
	nombre	: varchar(200)	
	descripcion	: text	
	instructivo	: text	
	version	: smallint(6)	
	activo	: tinyint(1)	
	limite_intentos	: tinyint(4)	
	creado_por	: int(10) unsigned	
	creado_en	: datetime	

Figura 10. Tabla test
Fuente: Autor

- **Tabla preguntas:** Contiene las preguntas asociadas a cada prueba diagnóstica. Cada pregunta está vinculada a un test específico y cuenta con un orden de presentación definido dentro de la prueba.

cae_uts preguntas
id : int(10) unsigned
test_id : int(10) unsigned
texto : varchar(500)
orden : tinyint(4)

Figura 11.Tabla preguntas
Fuente: Autor

- **Tabla opciones:** Almacena las opciones de respuesta disponibles para cada pregunta. Soporta dos tipos de respuesta: escala Likert del 1 al 5 para el test de hábitos de estudio, y clasificación por estilo (Visual, Auditivo, Kinestésico) para el test de estilos de aprendizaje VARK.

cae_uts opciones
id : int(10) unsigned
pregunta_id : int(10) unsigned
orden : tinyint(4)
texto : varchar(300)
valor_likert : tinyint(4)
estilo_vak : enum('V','A','K')

Figura 12. Tabla opciones
Fuente: Autor

- **Tabla intentos:** Lleva el control de los intentos realizados por el estudiante en cada prueba diagnóstica, almacenando el periodo académico, el puntaje obtenido y el resultado calculado por el sistema. Esta tabla es importante para el núcleo del diagnóstico, ya que consolida los resultados individuales que alimentan los reportes del director del CAE.

cae_uts intentos
id : int(10) unsigned
estudiante_id : int(10) unsigned
test_id : int(10) unsigned
semestre_periodo : varchar(10)
puntaje_total : tinyint(4)
nivel_habitos : varchar(100)
puntaje_visual : tinyint(4)
puntaje_auditivo : tinyint(4)
puntaje_kinest : tinyint(4)
estilo_resultado : varchar(60)
puntaje_extra : tinyint(4)
resultado_extra : varchar(100)
completado : tinyint(1)
completado_en : datetime
creado_en : datetime

Figura 13. Tabla intentos

Fuente: Autor

- **Tabla respuestas:** Almacena las respuestas seleccionadas por los estudiantes en cada intento, relacionando el intento con la pregunta y la opción escogida, Permite reconstruir el historial de respuestas de cada prueba realizada.

cae_uts respuestas
id : int(10) unsigned
intento_id : int(10) unsigned
pregunta_id : int(10) unsigned
opcion_id : int(10) unsigned

Figura 14. Tabla respuestas

Fuente: Autor

- **Tabla sesiones:** Gestiona las sesiones activas de los usuarios en el sistema, registrando el tipo de usuario (estudiante o director) , el identificador de la sesión, la dirección IP, dispositivo utilizado y la fecha de expiración, garantizando la seguridad del acceso al aplicativo.

cae_uts sesiones	
id	varchar(128)
tipo_usuario	enum('estudiante','director')
usuario_id	int(10) unsigned
ip	varchar(45)
user_agent	varchar(300)
expira_en	datetime
creado_en	datetime

Figura 15. Tabla sesiones
Fuente. Autor

- **Tabla correos enviados:** Tabla exclusivamente para el módulo de notificaciones por correo electrónico institucional. Aunque esta opción no se activó en la versión actual del sistema, la tabla está estructurada para registrar los correos enviados a los estudiantes en caso de habilitarse en versiones futuras del aplicativo.

cae_uts correos_enviados	
id	int(10) unsigned
director_id	int(10) unsigned
estudiante_id	int(10) unsigned
destinatario	varchar(150)
asunto	varchar(250)
cuerpo	text
enviado_en	datetime
estado	enum('enviado','error')

Figura 16. Tabla correos enviados
Fuente: Autor

4.3.2. Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso ilustra las interacciones entre los usuarios del sistema y las funcionalidades que tienen de acuerdo a su rol, para este caso el sistema cuenta con dos actores: estudiante y director del CAE. El estudiante ingresa al sistema validando sus credenciales, completa el registro de datos solicitados, responde los test de hábitos de estudio y estilos de aprendizaje, puede observar sus

resultados por medio de graficas de torta y también los beneficios que le fueron asignados. El director del CAE se identifica en el sistema con sus credenciales, puede gestionar, editar y habilitar los test y sus preguntas, mirar su dashboard y estadísticas, puede consultar la información y resultados en general y también la de un estudiante individualmente asignándole beneficios si es necesario, y también puede generar y exportar reportes en formato Excel y PDF con filtros avanzados si es necesario. A continuación de muestra una ilustración de los casos de uso para los roles de estudiante y director de CAE:

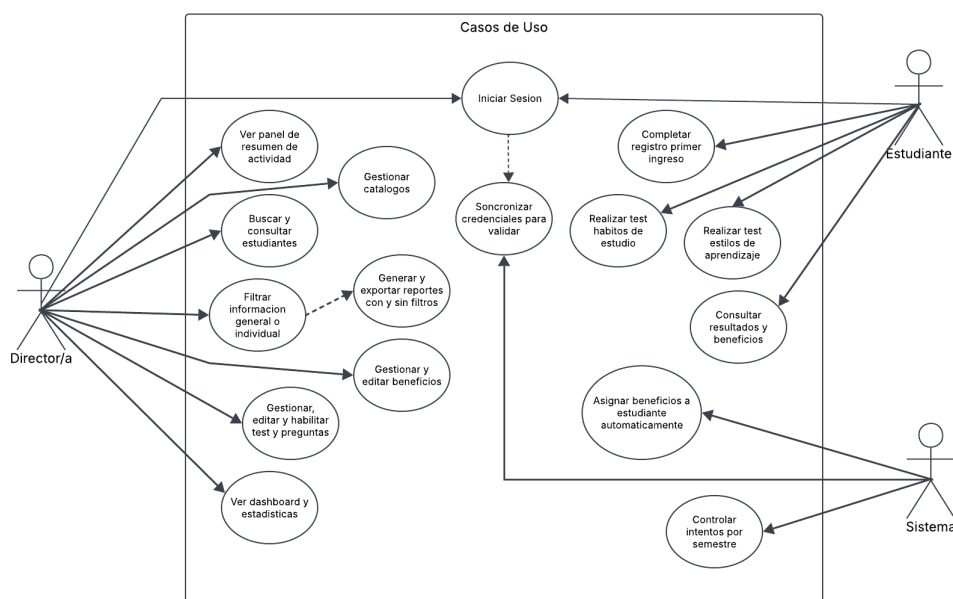


Figura 17. Diagrama casos de uso

Fuente: Autor

4.3.3. Diseño de interfaces

El diseño de las interfaces del aplicativo web se desarrolló de acuerdo a los requerimientos levantados en las reuniones con la directora del CAE y principios de accesibilidad. El sistema muestra dos interfaces diferentes de acuerdo a las credenciales de su rol que son: el módulo de estudiante y el módulo de director del CAE. A continuación, se muestra y se describe la estructura general de cada sección del sistema:

4.3.3.1 Modulo Estudiante

- **Pantalla Iniciar sesión:** Al cargar la pantalla de inicio, el estudiante puede ver la página principal de aterrizaje en donde podrá ingresar, lo único que tiene que hacer es digitar su número de identificación (el mismo de Academusoft) y darle clic al botón de ingresar. Es de total importancia que el estudiante tenga matrícula activa, de lo contrario el sistema no encontrara su número.



Figura 18. Pantalla iniciar sesión estudiante
Fuente: Autor

- **Primer Ingreso estudiante:** La primera vez que un estudiante ingresa al sistema, aparecerá un formulario adicional que debe completar antes de continuar. Aquí se solicitan algunos datos que no están sincronizados con Academusoft, como el campus donde estudia, la jornada, el semestre actual, el género, si tiene alguna discapacidad y si recibe algún apoyo o beneficio. Esta información es confidencial: solo la puede ver el propio estudiante y el director/a del CAE. Una vez diligenciado, no se le volverá a solicitar en los siguientes ingresos.

Figura 19. Primer Ingreso estudiante
Fuente: Autor

- **Vista Inicio estudiante:** La interfaz principal de estudiante está organizado en cuatro secciones, ubicados en la barra lateral izquierda: Inicio, hábitos de estudio, estilos de aprendizaje y mis resultados. La primera vista, Inicio muestra la información personal del estudiante (Nombre, carrera, campus, jornada, etc.), y las dos opciones para empezar a responder los test.

Nota. Si los test ya fueron respondidos se mostrarán los resultados obtenidos por medio de graficas de barra horizontal.

Figura 20. Vista Inicio estudiante.
Fuente: Autor

- **Vista test hábitos de estudio:** En esta vista el estudiante encontrará el test de hábitos de estudio habilitados por el director del CAE. El estudiante podrá seleccionar y responder los test con sinceridad, una vez terminado y enviado se muestra inmediatamente las respuestas obtenidas para este test. Justo encima de su resultado, el sistema le mostrará automáticamente los beneficios que ofrece el CAE relacionados con el puntaje que obtuvo, junto con las indicaciones de como acceder a ellos.



Figura 21. Vista test hábitos de estudio
Fuente: Autor

0 de 16 respondidas

PREGUNTA 1 DE 16
Me resulta provechoso utilizar esquemas elaborados por mí.

1 Nunca	2 Casi Nunca	3 A Veces	4 Casi Siempre	5 Siempre
------------	-----------------	--------------	-------------------	--------------

PREGUNTA 2 DE 16
Cuando voy a estudiar, mis apuntes están organizados adecuadamente y no tengo que estar pidiéndoselos a mis compañeros/as.

1 Nunca	2 Casi Nunca	3 A Veces	4 Casi Siempre	5 Siempre
------------	-----------------	--------------	-------------------	--------------

PREGUNTA 3 DE 16
Mientras tomo mis apuntes, intento escribir palabras claves que me recuerden ideas fundamentales del tema.

← Volver Responde todas las preguntas para continuar [Ver mis resultados](#)

Figura 22. Opciones de respuesta test hábitos de estudio
Fuente: Autor



Figura 23. Beneficios y resultados obtenidos
Fuente: Autor

- **Vista estilos de aprendizaje:** Esta vista es similar a la de hábitos de estudio, en ambos test no hay respuestas correctas o incorrectas ya que el objetivo es que el estudiante responda con la mayor sinceridad para brindarle un adecuado acompañamiento académico si es necesario.



Figura 24. Vista test estilos de aprendizaje.
Fuente: Autor

- **Vista Mis Resultados:** En esta sección se pueden observar los resultados obtenidos por el estudiante en los dos test, al terminar de responder el sistema

calcula y muestra su estilo de aprendizaje predominante y el puntaje obtenido en los hábitos de estudio, con esto se finaliza todo el módulo de estudiante.



Figura 25. Vista Mis Resultados

Fuente: Autor

4.3.3.2 Modulo director CAE: El módulo de director/a esta organizado en varias secciones, agrupadas según su función. A continuación, se listan todas las opciones que tiene el rol director, y se dará una breve explicación de lo que le permite cada sección:

- Menú principal (principal)
 - Estudiantes (principal)
 - Buscar por identificación (principal)
 - Hábitos de Estudio (reportes)
 - Estilos de Aprendizaje (reportes)
 - Exportar (reportes)
 - Gestión de test (configuración)
 - Beneficios (configuración)
 - Catálogos (configuración)
- **Menú Principal director:** En esta pantalla encontrará un resumen general de todos los test que los estudiantes han respondido hasta el momento. Puede filtrar esta información por distintos periodos de tiempo: último mes, bimestral, trimestral, semestral, o escoger un rango de fechas exacto.

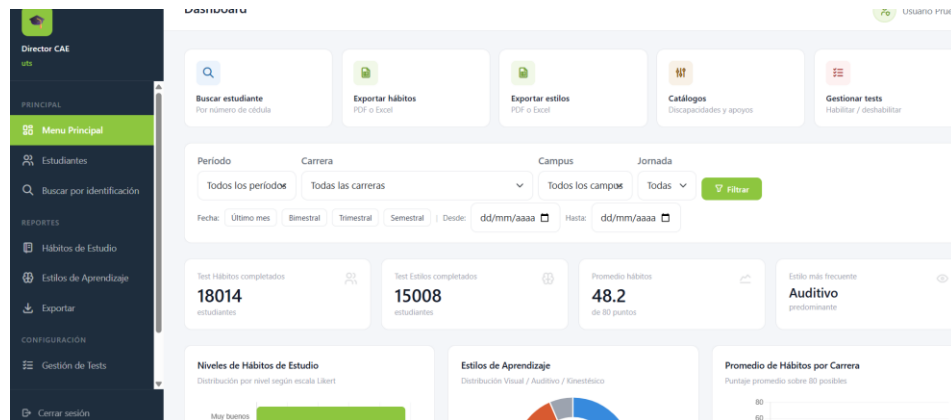


Figura 26. Menú principal director.
Fuente: Autor

- **Vista estudiantes:** En esta sección puede buscar y filtrar los estudiantes que se han registrado en el sistema. Se recomienda usar los filtros de búsqueda (carrera, campus, jornada, semestre, etc.) para encontrar más rápido la información que necesita ya que si hay muchos estudiantes registrados, cargar la lista completa puede tardar más de lo esperado. Si es necesario ver todos los registros a la vez, puede hacerlo con el botón “Ver todos los registros”, tener en cuenta que esta acción exige más al sistema y también al ordenador desde el cual se ingresó con el rol de director.

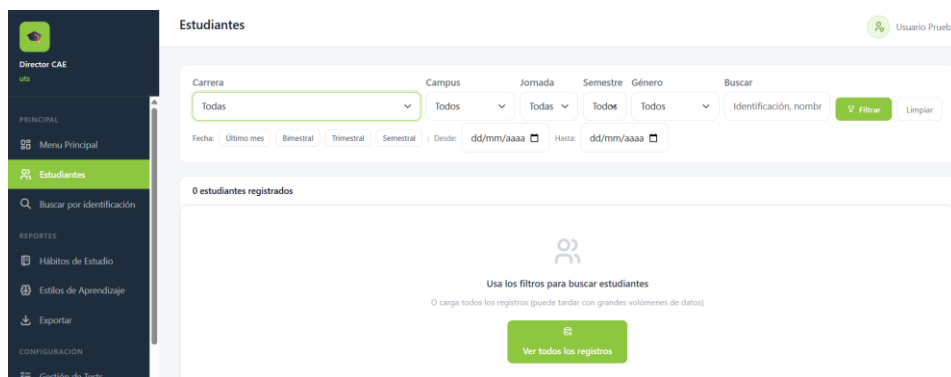


Figura 27. Vista estudiantes
Fuente: Autor

Al presionar el botón de “filtrar” se filtrarán los estudiantes de acuerdo a las especificaciones que se marcaron, si se desea conocer la información de un estudiante solo se digita su número de identificación.

Estudiantes Usuario Prueba

Carrera: Todas Campus: Todos Jornada: Todas Semestre: Todos Género: Todos Buscar: Identificación, nom Filtrar Limpiar

Fecha: Último mes Bimestral Trimestral Semestral Desde: dd/mm/aaaa Hasta: dd/mm/aaaa

30,011 estudiantes registrados

IDENTIFICACIÓN	APELLIDOS Y NOMBRES	CARRERA	CAMPUS	JORNADA	SEM.	DISCAPACIDAD	APOYO / BENEFICIO	HÁBITOS	ESTILOS
1000004345	Castro García, Valentina	Ingeniería Industrial	Bucaramanga	Nocturna	6*	No aplica	Ninguno	Hecho	Hecho Ver ficha
1000018745	Castro García, Valentina	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6*	No aplica	Ninguno	Hecho	Hecho Ver ficha
1000017145	Castro García, Valentina	Tecnología en Electrón...	Bucaramanga	Diurna	6*	No aplica	Ninguno	Hecho	Hecho Ver ficha
1000023545	Castro García, Valentina	Ingeniería Industrial	Bucaramanga	Nocturna	6*	No aplica	Ninguno	Hecho	Hecho Ver ficha
1000029945	Castro García, Valentina	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6*	No aplica	Ninguno	Hecho	Hecho Ver ficha

Figura 28. Filtrar información
Fuente: Autor

Por último, si es necesario ver toda información de un estudiante se realiza dándole clic en el botón “Ver ficha” y se desplegará toda la información del estudiante, se abrirá toda la ficha individual con toda su información y los resultados de cada test.

1000004345 Buscar

Valentina Castro García
Ingeniería Industrial Código: 1000004345

CORREO: valentina4345@uts.edu.co **CAMPUS:** Bucaramanga **JORNADA:** Nocturna **SEMESTRE:** 6* **GÉNERO:** Femenino

DISCAPACIDAD: No aplica

RESULTADOS DE TESTS

Hábitos de Estudio
60 / 80 puntos
Hábitos adecuados, con aspectos a mejorar.
Prueba/Producción - v2
19/10/2025

Estilos de Aprendizaje
Visual: 12
Auditivo: 11
Kinest.: 0
Estilos de Aprendizaje VARK — Versión 1 - v1
11/07/2024

BENEFICIOS ASIGNADOS

Figura 29. Información estudiante
Fuente: Autor

- **Vista hábitos de estudio:** Esta sección pertenece al grupo de Reportes y permite generar el informe de resultados del test de Hábitos de Estudio, en formato Excel o PDF. Se recomienda usar Excel cuando la cantidad de información sea grande, ya que es más fácil de revisar y organizar.

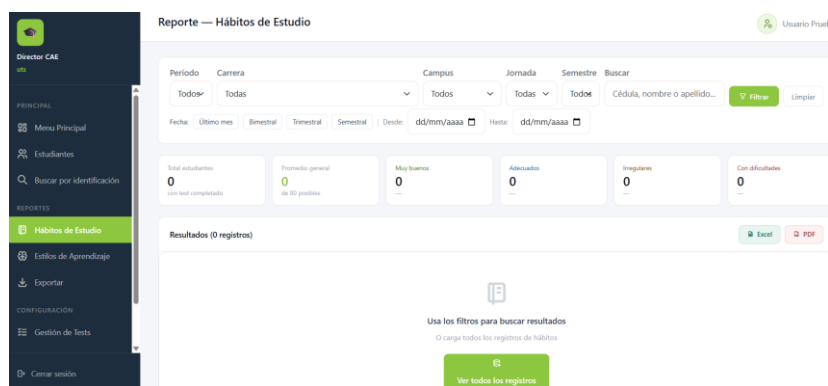


Figura 30. Vista hábitos de estudio.
Fuente: Autor

Para generar el reporte, se debe seleccionar primero los filtros que sean necesarios, esto se hace en la parte superior de la pantalla (por ejemplo, carrera, campus o rango de fechas) y luego se da clic en el botón verde de Excel, el reporte se descargará automáticamente en el computador.

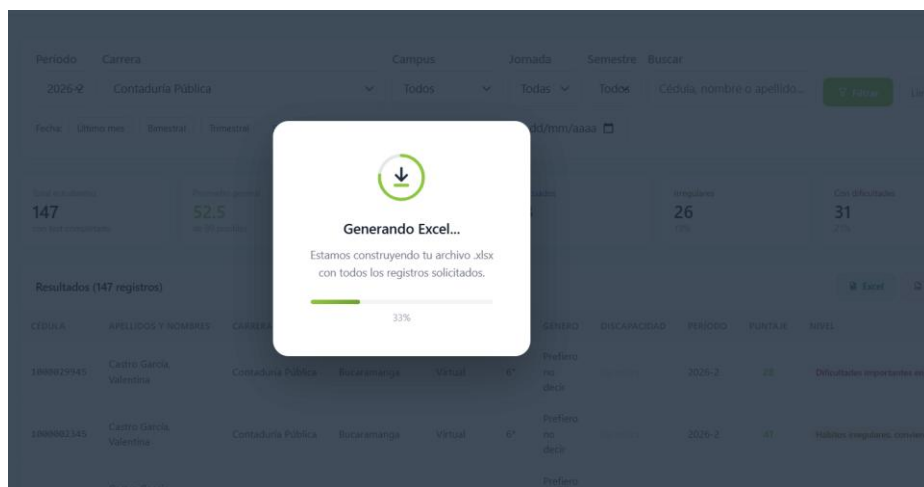


Figura 31. Descarga de reportes en Excel.
Fuente: Autor

Una vez descargado el reporte en Excel, el director del CAE puede abrir y leer todos los estudiantes de acuerdo a los filtros seleccionados en el sistema antes de generar el reporte.

Reporte Hábitos de Estudio - CAE UTS									
Periodo académico: 2026-2 - Carrera: Contaduría Pública									
	Nombres	Apellidos	Correo	Teléfono	Carrera	Campus	Jornada	Semestre	Genero
1000029945	Valentina	Castro García	valentina29945@uts.edu.co	3037134455	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6	Prefiero no decir
1000002345	Valentina	Castro García	valentina2345@uts.edu.co	3018570055	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6	Prefiero no decir
1000023345	Valentina	Castro García	valentina23345@uts.edu.co	3084869055	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6	Prefiero no decir
1000028745	Valentina	Castro García	valentina28745@uts.edu.co	3027631655	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6	Prefiero no decir
1000021845	Valentina	Castro García	valentina21845@uts.edu.co	3072990555	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6	Prefiero no decir
1000022445	Valentina	Castro García	valentina22445@uts.edu.co	3077741955	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6	Prefiero no decir
1000005345	Valentina	Castro García	valentina5345@uts.edu.co	3042327055	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6	Prefiero no decir
1000028145	Valentina	Castro García	valentina28145@uts.edu.co	3022880255	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6	Prefiero no decir
1000001313	Natalia	Cruz Mendoza	natalia1313@uts.edu.co	3010397647	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000011813	Natalia	Cruz Mendoza	natalia11813@uts.edu.co	3093547147	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000013613	Natalia	Cruz Mendoza	natalia13613@uts.edu.co	3007801347	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000026213	Natalia	Cruz Mendoza	natalia26213@uts.edu.co	3007580747	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000022913	Natalia	Cruz Mendoza	natalia22913@uts.edu.co	3081448047	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000007313	Natalia	Cruz Mendoza	natalia7313@uts.edu.co	3057911647	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000028313	Natalia	Cruz Mendoza	natalia28313@uts.edu.co	3024210647	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000019613	Natalia	Cruz Mendoza	natalia19613@uts.edu.co	3055315347	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000021413	Natalia	Cruz Mendoza	natalia21413@uts.edu.co	3089599547	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000023213	Natalia	Cruz Mendoza	natalia23213@uts.edu.co	3083823747	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000016313	Natalia	Cruz Mendoza	natalia16313@uts.edu.co	3029182647	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000007613	Natalia	Cruz Mendoza	natalia7613@uts.edu.co	3060287347	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000006113	Natalia	Cruz Mendoza	natalia6113@uts.edu.co	3048408847	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000018413	Natalia	Cruz Mendoza	natalia18413@uts.edu.co	3045812547	Contaduría Pública	Barrancabermeja	Virtual	4	Prefiero no decir
1000011537	Juliana	Díaz Herrera	juliana11537@uts.edu.co	3091361503	Contaduría Pública	Vélez	Virtual	8	Prefiero no decir
100001337	Juliana	Díaz Herrera	juliana1337@uts.edu.co	3010587703	Contaduría Pública	Vélez	Virtual	8	Prefiero no decir
1000009337	Juliana	Díaz Herrera	juliana9337@uts.edu.co	3041471803	Contaduría Pública	Vélez	Virtual	8	Prefiero no decir

Figura 32. Reportes en formato Excel.

Fuente: Autor

- **Vista estilos de aprendizaje:** Esta sección funciona igual que la de hábitos de estudio, pero aquí se observan los resultados de test estilos de aprendizaje. Usa los mismos filtros y el mismo botón de exportar para generar los reportes en Excel o PDF.

Periodo	Carrera	Campus	Jornada	Semestre	Buscar
2026-2	Contaduría Pública	Todos	Todas	Todos	Cédula, nombre o apellido...
Fecha:	Último mes	Bimestral	Semestral	Semestral	Desde dd/mm/aaaa
Hasta	dd/mm/aaaa				
Total	147	Visual	61	Auditivo	64
completados			prom. 5.2 pts		prom. 5.2 pts
				Enfoque	10
				prom. 1.4 pts	
				Motiv. / Espiritualidad	12
				pts	
Resultados (147 registros)					
CÉDULA	APELLIDOS Y NOMBRES	CARRERA	CAMPUS	JORNADA	SEM. PERÍODO ESTILO
1000029945	Castro García, Valentina	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6° 2026-2 Visual
1000023345	Castro García, Valentina	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6° 2026-2 Visual Auditivo Equilibrado
1000023345	Castro García, Valentina	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6° 2026-2 Auditivo
1000028745	Castro García, Valentina	Contaduría Pública	Bucaramanga	Virtual	6° 2026-2 Visual

Figura 33. Vista estilos de aprendizaje

Fuente: Autor

- **Exportar:** Esta sección le permite exportar de una sola vez todos los resultados registrados en el sistema hasta la fecha, sin necesidad de aplicar filtros. Se recomienda usarla solo cuando realmente necesite la información completa, ya

que genera un archivo con todos los registros. Seleccione el tipo de test y el formato que desea (Excel o PDF) y el archivo se descarga.



Figura 34. Exportar reportes
Fuente: Autor

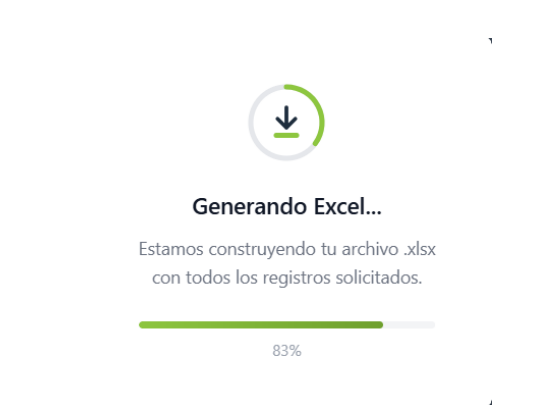


Figura 35. Validación de generación de reporte
Fuente: Autor

- **Generación de test:** La pantalla de Gestión de test tiene dos partes: en la parte superior encontrará los test ya creados, y desplazándose hacia abajo encontrará el formulario para crear un nuevo test.

En la parte superior se visualizan los test de hábitos de Estudio y Estilos de Aprendizaje ya creados, cada uno con las opciones de Preguntas, Editar y Habilitar/Deshabilitar, que se explican a continuación:

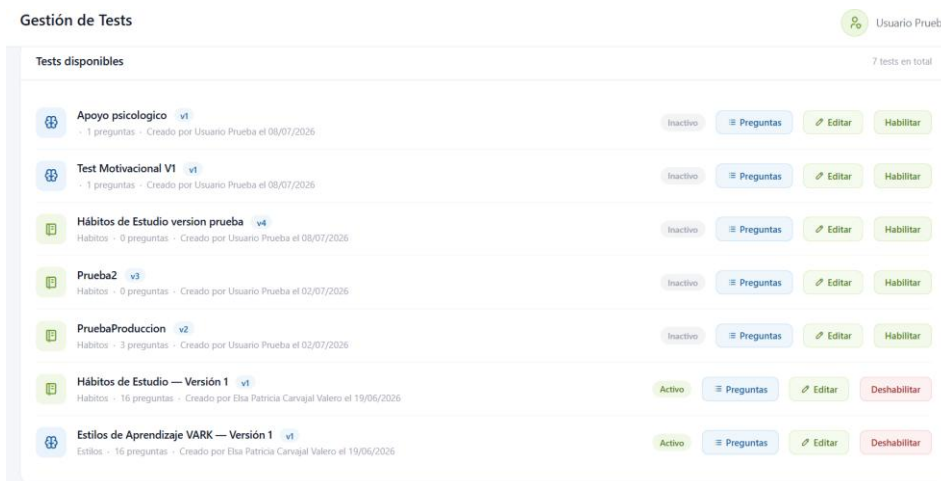


Figura 36. Gestión de test
Fuente: Autor

Apartado Preguntas: Al hacer clic en esta opción se podrán visualizar todas las preguntas del test, eliminar las que ya no necesite y crear preguntas nuevas, indicando para cada una sus opciones de respuesta y el puntaje que le corresponde.

The screenshot shows the 'Apartado preguntas' interface. It displays two existing questions and a form to add a new one.

PREGUNTA 15
Escribe una lista de las actividades académicas pendientes.
5 opciones

PREGUNTA 16
Profundiza los temas vistos en clase, consultando otras fuentes de información.
5 opciones

+ Agregar nueva pregunta

Texto de la pregunta *
Ej: ¿Con qué frecuencia planificas tu tiempo de estudio?

Opciones de respuesta — escribe el texto y el puntaje Libre (0-5) de cada opción
Escala ascendente: 1=Nunca → 5=Siempre | **Puntaje** = valor que sumo al resultado

Texto de la opción	Puntaje
Opción 1: Nunca	1
Opción 2: Pocas veces	2
Opción 3: A veces	3

Figura 37. Apartado preguntas
Fuente: Autor

Apartado editar: Al hacer clic en esta opción se abrirá una ventana donde podrá modificar los datos generales del test seleccionado. Desde aquí puede cambiar el nombre del test, su descripción, el instructivo que observara el estudiante antes de responder, y el límite de intentos por semestre (es decir,

cuántas veces puede un mismo estudiante presentar ese test dentro de un mismo semestre).

Editar test

Nombre *

Hábitos de Estudio — Versión 1

Descripción

Instructivo

Límite de intentos por semestre

2

Déjalo vacío para no limitar

Cancelar Guardar cambios

Figura 38. Editar test
Fuente: Autor

Habilitar – Deshabilitar: Estas dos opciones no abren ninguna ventana adicional: simplemente activan o desactivan el test para los estudiantes. Un test habilitado es el que aparecerá disponible para responder en el módulo de Estudiante; uno deshabilitado no se mostrará aunque sus datos y resultados anteriores se conservan.

- **Beneficios Universitarios:** En esta sección el director/a puede crear y administrar los beneficios que ofrece el CAE. Un beneficio es cualquier actividad, apoyo o recurso que se le sugiere al estudiante según el resultado que obtenga en sus test.

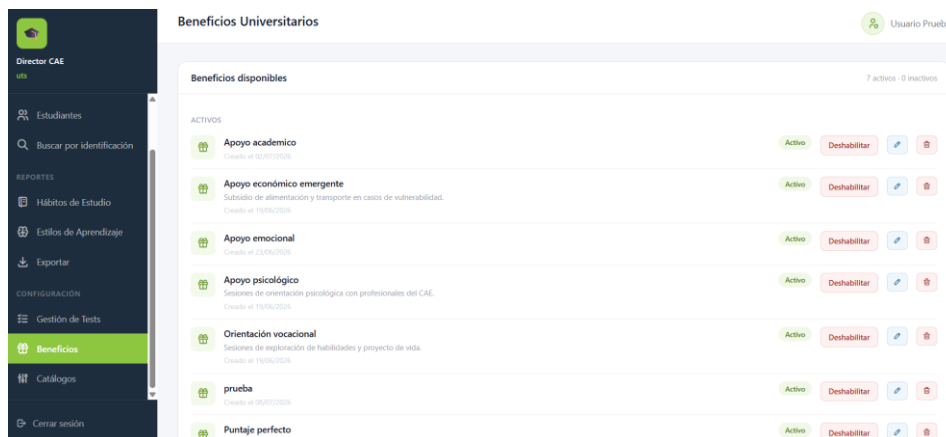


Figura 39. Beneficios universitarios.
Fuente: Autor

Al desplazarse hacia abajo, encontrará la sección para configurar las reglas de cada beneficio: es decir, en qué rango de puntaje del test se le debe mostrar al estudiante cada beneficio.

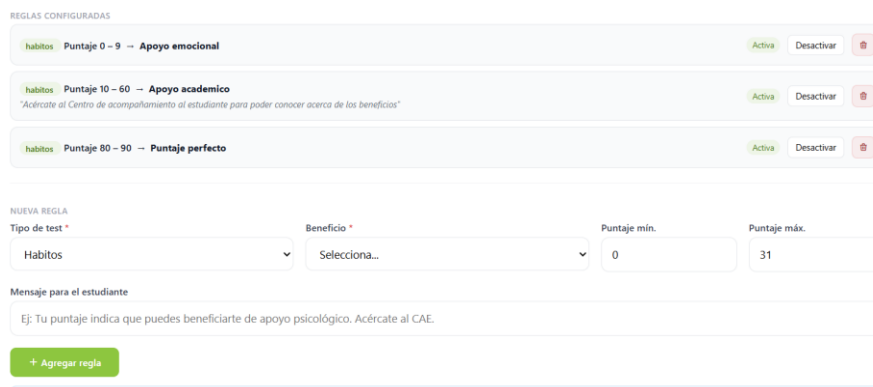


Figura 40. Editar reglas beneficios.
Fuente: Autor

- **Catálogos:** En esta sección se administran las listas de opciones que el estudiante ve al completar su información en el primer ingreso (por ejemplo, tipos de discapacidad y tipos de apoyo). El director/a puede crear nuevas opciones, editarlas, y habilitarlas o deshabilitarlas según se necesite. Es importante entender la diferencia entre deshabilitar y eliminar: si una opción de discapacidad o apoyo ya está asociada a algún estudiante registrado, el sistema no permitirá eliminarla, para no perder esa información. En su lugar, puede deshabilitarla: la

opción seguirá existiendo, pero dejará de aparecer en el formulario que ven los nuevos estudiantes.

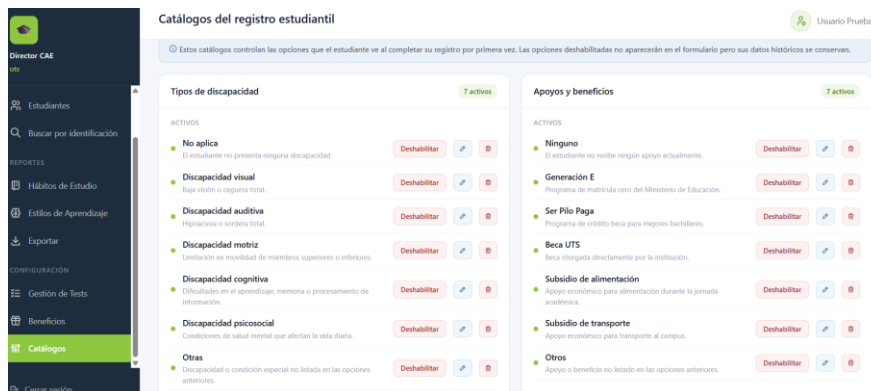


Figura 41. Sección catalogo
Fuente: Autor

Mas abajo en esta misma sección encontrará el formulario para crear una nueva opción de discapacidad o de beneficio académico, en caso de necesitar alguna y no se encuentre disponible en la lista. Solo debe escribir un nombre, una breve descripción, y hacer clic en “Agregar”.

AGREGAR NUEVO

Ej: Discapacidad del habla

Descripción breve (opcional)

+ Agregar

AGREGAR NUEVO

Ej: Beca Excelencia Académica

Descripción breve (opcional)

+ Agregar

Figura 42. Nueva discapacidad
Fuente: Autor

4.4. Pruebas

En esta sección se valida el adecuado funcionamiento del aplicativo web del CAE. Se verificó el comportamiento de los módulos estudiantes y director del CAE, validando que el sistema cumpla con los requerimientos funcionales definidos en la fase de análisis. A continuación, se presentan los casos de prueba documentados:

Tabla 25. Caso de Prueba – Autenticación estudiante

Caso de uso	Autenticación estudiante
-------------	--------------------------

Descripción	Validar que el estudiante pueda ingresar al aplicativo web digitando su número de identificación guardado en Academusoft
Actor	Estudiante
Precondiciones	El estudiante debe tener matrícula activa en Academusoft
Quien lo inicia	Estudiante
Quien lo finaliza	Estudiante
Secuencia normal	1. El estudiante digita su número de identificación en el campo correspondiente. 2. El sistema consulta la base de datos institucional de Academusoft. 3. El sistema verifica que la matrícula esta activa. 4. El sistema redirige al estudiante al panel principal o al formulario de primer ingreso si es la primera vez.
Excepciones	1. Si el número de identificación no está registrado en Academusoft el sistema mostrara un mensaje de error 2. Si un estudiante no cuenta con matrícula activa, el sistema no permite ingreso
Postcondición	El estudiante accede al sistema y puede interactuar con las funcionalidades de su modulo.

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 26. Caso de prueba – Autenticación director/a CAE

Caso de uso	Autenticación director/a CAE
Descripción	Validar el ingreso del director/a del CAE al sistema con usuario y contraseña previamente asignados
Actor	Director/a CAE
Precondiciones	El director debe tener credenciales de acceso registradas en el sistema
Quien lo inicia	Director/a CAE
Quien lo finaliza	Director/a CAE
Secuencia normal	1. El director selecciona la opción de ingresar como Director/a en la pantalla de inicio del aplicativo web. 2. El director ingresa su usuario y contraseña. 3. El sistema valida las credenciales en la base de datos. 4. El sistema redirige al director al panel principal de administrador.
Excepciones	1. Si las credenciales son incorrectas, el sistema muestra un mensaje de error y no permite el ingreso al sistema.
Postcondición	El director ingresa al sistema y puede interactuar con todas las funcionalidades del módulo de administración.

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 27. Caso de prueba – Aplicación de test hábitos de estudio

Caso de uso	Aplicación de test hábitos de estudio
Descripción	Verificar que el estudiante pueda responder el test de hábitos de estudio y obtener sus resultados de forma inmediata al finalizar
Actor	Estudiante
Precondiciones	El estudiante debe estar registrado en el sistema y debe existir un test de hábitos de estudio habilitado para el semestre activo.
Quien lo inicia	Estudiante
Quien lo finaliza	Sistema

Secuencia normal	1. El estudiante da clic al botón hábitos de estudio en la barra lateral izquierda 2. El estudiante selecciona el test disponible y lo inicia. 3. El estudiante responde cada pregunta de forma secuencial. 4. El estudiante finaliza el test y envía sus respuestas. 5. El sistema calcula el puntaje por categoría y muestra los resultados con gráficos de torta. 6. El sistema muestra los beneficios asignados por parte del CAE de acuerdo al puntaje obtenido. 7. El resultado es guardado en la base de datos, reemplazando cualquier puntaje obtenido anteriormente.
Excepciones	1. Si no hay un test habilitado para el actual semestre o ya fueron respondidos, el sistema redirigirá a la sección de mis resultados.
Postcondición	El resultado del test hábitos de estudio queda guardado en el sistema y el estudiante lo puede consultar en la sección Mis Resultados.

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 28. Caso de prueba – Aplicación de test Estilos de Aprendizaje

Caso de uso	Aplicación de test estilos de aprendizaje
Descripción	Verificar que el estudiante pueda responder el test de estilos de aprendizaje y visualizar su estilo predominante al finalizar.
Actor	Estudiante
Precondiciones	El estudiante debe estar registrado y debe existir un test de estilos de aprendizaje habilitado para el actual semestre.
Quien lo inicia	Estudiante
Quien lo finaliza	Sistema
Secuencia normal	1. El estudiante accede al apartado Estilos de aprendizaje desde la barra lateral izquierda. 2. El estudiante comienza el test y responde cada pregunta. 3. El estudiante envía sus respuestas al terminar de responder la ultima pregunta. 4. El sistema calcula el estilo de aprendizaje predominante y lo muestra los resultados con un gráfico de barras horizontales. 5. El resultado queda almacenado en la base de datos del sistema.
Excepciones	1. Si no hay ningún test de estilos de aprendizaje habilitado el estudiante será redirigido a la sección Mis Resultados.
Postcondición	El resultado del estudiante queda guardado en el sistema y puede consultarse en la sección de Mis Resultados.

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 29. Caso de prueba - Consultar información individual de estudiante por director CAE

Caso de uso	Consulta información individual de estudiante por director CAE
Descripción	Verificar que el director puede buscar un estudiante por número de identificación y consultar su ficha de información individual.
Actor	Director del CAE
Precondiciones	El director debe estar autenticado y el estudiante debe tener al menos un registro en el sistema.
Quien lo inicia	Director del CAE
Quien lo finaliza	Director del CAE

Secuencia normal	1. El director ingresa a la sección estudiante desde el panel principal. 2. El director digita el número de identificación del estudiante o puede usar los filtros de búsqueda del sistema. 3. El sistema muestra los resultados que coinciden con los criterios ingresados. 4. El director da clic sobre el botón “Ver ficha”. 5. El sistema muestra la ficha de información del estudiante con los respectivos resultados de las pruebas en forma de gráficos.
Excepciones	1. Si el estudiante no tiene registros en el sistema, el sistema informara que no se encontraron resultados.
Postcondición	El director visualiza la información del estudiante y puede llevar un plan de acompañamiento.

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 30. Caso de prueba – Generar reportes con filtro

Caso de uso	Generar reportes con filtros
Descripción	Verificar que el director puede generar y descargar un reporte de resultados aplicando filtros combinados como carrera, campus, modalidad, jornada y rango de fechas.
Actor	Director del CAE
Precondiciones	El director debe estar autenticado y debe haber estudiantes con resultados registrados en el sistema.
Quien lo inicia	Director del CAE
Quien lo finaliza	Sistema
Secuencia normal	1. El director ingresa a la sección de Reportes (Hábitos de estudio o Estilos de aprendizaje) 2. El director selecciona los filtros que considere necesarios: campus, carrera, jornada, modalidad y rango de fechas. 3. El director hace clic en el botón de descarga en formato Excel o PDF. 4. El sistema genera el reporte con los registros que cumplen los criterios de filtrado seleccionados. 5. El archivo se descarga automáticamente al computador del director.
Excepciones	1. Si no hay registros que cumplan con los filtros seleccionados el sistema mostrara un espacio en blanco.
Postcondición	El director obtiene el reporte descargado en el formato deseado con los filtros seleccionados anteriormente.

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 31. Caso de prueba – Creación y gestión de test

Caso de uso	Creación y gestión de test
Descripción	Verificar que el director puede crear un nuevo test, agregar preguntas y habilitar o deshabilitarlo para los estudiantes.
Actor	Director del CAE
Precondiciones	El director debe estar autenticado en el sistema.
Quien lo inicia	Director del CAE
Quien lo finaliza	Director del CAE
Secuencia normal	1. El director accede a la sección Generación de test.

	- El director completa la información para crear un test (nombre, descripción, instructivo, tipo, límite de intentos). - El sistema guarda el test en estado deshabilitado. - El director accede a la opción Preguntas del test creado y agrega las preguntas con sus opciones de respuesta y puntajes. - El director habilita el test para que esté disponible para los estudiantes. - El sistema confirma que el test esta activo y visible en el módulo de estudiante.
Excepciones	Si se desea guardar el test con campos vacíos el sistema muestra los campos obligatorios para poder guardarlo.
Postcondición	El test queda disponible para los estudiantes en el semestre actual, los test anteriores quedan guardados en el sistema con estado inactivo, pueden ser habilitados por el director si es necesario.

Nota. Tabla elaborada por autor.

Tabla 32. Caso de prueba – Gestión de beneficios institucionales

Caso de uso	Gestión de beneficios institucionales
Descripción	Verificar que el director puede crear un beneficio nuevo y habilitarlo o deshabilitarlo según la disponibilidad institucional.
Actor	Director del CAE
Precondiciones	El director debe estar autenticado en el sistema
Quien lo inicia	Director del CAE
Quien lo finaliza	Director del CAE
Secuencia normal	- El director accede a la sección beneficios desde la barra lateral izquierda. - El director completa el formulario de creación del beneficio con su nombre, descripción e indicaciones de acceso. - El sistema guarda el beneficio y lo muestra en el panel del estudiante según el puntaje asociado. - El director puede habilitar o deshabilitar beneficios existentes desde la misma sección.
Excepciones	Si se intenta guardar un beneficio sin los campos obligatorios, el sistema muestra los campos requeridos.
Postcondición	El beneficio habilitado aparece automáticamente en el panel del estudiante al obtener el puntaje correspondiente. Los beneficios deshabilitados no se eliminan del sistema.

Nota. Tabla elaborada por autor.

5. RESULTADOS

El desarrollo del presente trabajo de grado permitió obtener un aplicativo web funcional para el centro de acompañamiento al estudiante (CAE) de las Unidades Tecnológicas de Santander, el cual se encuentra desplegado en los servidores institucionales y disponible para su uso por parte de los estudiantes y del director/a del CAE. A continuación, se describen los resultados obtenidos con base en los requerimientos funcionales definidos durante la etapa de análisis.

El primer objetivo específico se cumplió bajo el diseño de arquitectura cliente-servidor del aplicativo, la definición del modelo de base de datos con 14 tablas relacionadas, el diseño del diagrama de casos de uso con los tres actores del sistema (director/a CAE, estudiante y sistema) y el diseño de las interfaces de usuario para los dos módulos principales del aplicativo. Las interfaces fueron diseñadas con una paleta de colores acorde a la identidad visual de las UTS y bajo criterios de usabilidad que garantizan una navegación intuitiva para ambos roles (RNF01, RNF05).

El segundo objetivo específico se cumplió con la implementación del módulo de reportes. Respecto a la consulta individual de estudiantes (RF04), el sistema permite al director/a buscar y consultar la ficha técnica del estudiante con toda su información y los resultados obtenidos en ambas pruebas. La visualización de gráficos con filtros (RF06) permite al director/a analizar los resultados agregados por campus, jornada, carrera y semestre mediante un campo de combo box de filtrado. La generación y exportación de reportes con filtros avanzados (RF05) y la exportación masiva (RF12) permiten descargar los informes en formatos Excel y PDF de los cinco campus institucionales: Bucaramanga, Piedecuesta, Vélez, Barrancabermeja y UTS virtual.

Para el ultimo objetivo específico se cumplió con la implementación de todos los módulos funcionales del sistema. En cuanto al acceso al sistema (RF01), se implementó de manera exitosa la autenticación por rol, permitiendo que los estudiantes ingresen por su número de identificación registrada en Academusoft y que el director/a acceda mediante credenciales asignadas previamente. El sistema valida que la matricula del estudiante se encuentre en estado activo antes de permitirle el acceso y para el director que sus credenciales sean correctas.

Respecto a la sincronización de datos institucionales (RF10), al autenticarse el estudiante el sistema carga automáticamente su información almacenada en Academusoft (Nombres, carrera, correo y teléfono) sin necesidad de ser ingresados manualmente. Para los estudiantes en primer ingreso (RF11), el sistema despliega un formulario complementario donde los estudiantes ingresan campus, jornada, semestre, género y discapacidad, información que no será solicitada en ingresos posteriores.

En cuanto a la aplicación de pruebas diagnósticas (RF02) el sistema permite a los estudiantes responder el test de hábitos de estudio y el test de estilos de aprendizaje de forma independiente. Se implemento el mecanismo de control de intentos (RF14), mediante el cual el resultado mas reciente reemplace al anterior, garantizando que cada número de identificación cuente con un único resultado en los reportes institucionales. Una vez finalizada la prueba por parte del estudiante, el sistema le asigna de forma automática su beneficio de acuerdo al puntaje obtenido, dicho beneficio debe ser creado previamente por el director/a desde su panel asignándole un puntaje mínimo y máximo (RF09).

Para la visualización de resultados del estudiante (RF03), se implementó una mejora visual: el estudiante puede consultar sus resultados mediante gráficos de

barras horizontales para hábitos de estudio (estrategias generales, planificación y organización, espacios de estudio y preparación de exámenes) y estilos de aprendizaje (Visual, Auditivo, Lector/Escritor y Kinestésico).



Figura 43. Visualización de resultados para estudiante con gráficos de barras.

Fuente: Autor

En cuanto a la gestión de pruebas diagnósticas (RF07), se implementó una mejora que no se contaba en el anterior sistema, un módulo que permite al director/a crear nuevos test, agregar y editar preguntas, configurar el límite de intentos por semestre y habilitar o deshabilitar pruebas existentes sin eliminarlas, preservando el historial para futuras consultas. La gestión de beneficios institucionales (RF09) quedó igualmente operativa permitiendo crear, habilitar y deshabilitar beneficios desde el panel de administrador sin la necesidad de intervenir en el código fuente. La gestión de catálogos (RF13) permite al director/a administrar los valores de campus, jornadas y carreras disponibles en el sistema, y el panel de resumen de actividad (RF15) muestra el total de pruebas respondidas con filtros por período académico.

Los mecanismos de seguridad implementados -autenticación por roles y uso de prepared statement- garantiza la protección de los datos personales de los estudiantes cumpliendo con la Ley 1581 de 2012 (RNF02). El sistema fue desarrollado con una arquitectura modular y documentada que facilita su mantenimiento y mejoras futuras (RNF06, RNF07), y es compatible con los

principales navegadores web y sistemas operativos sin la necesidad de descarga local (RNF08).

Finalmente, el aplicativo fue desplegado exitosamente en los servides institucionales de las UTS y es accesible desde la página oficial de la universidad (RNF03), con un diseño responsivo que implementa Bootstrap5 garantizando su funcionamiento en equipos con diferentes tamaños de pantalla como tabletas, computadores y dispositivos móviles (RNF01), y con un rendimiento adecuado para múltiples usuarios simultáneamente (RNF04).

6. CONCLUSIONES

- El diseño de la arquitectura e interfaces del aplicativo web con base en el modelo pedagógico suministrado por el CAE permitió desarrollar un sistema coherente con las necesidades institucionales reales, garantizando que los módulos estructurados cumplieran con las necesidades levantadas con la directora. Una definición de la arquitectura cliente-servidor y el diseño de las interfaces antes de iniciar el desarrollo redujo en gran parte los ajustes en la fase de implementación, confirmando que una etapa de diseño bien fundamentada es determinante para el proceso de desarrollo de software.
- La implementación del aplicativo web mediante PHP, MySQL, HTML, CSS, Bootstrap 5 y JavaScript, bajo el modelo de desarrollo incremental, demostró ser una estrategia adecuada para proyectos en los cuales sus requerimientos no están definidos desde un inicio. El desarrollo de software siguiendo el modelo incremental permitió verificar el correcto funcionamiento de cada módulo de forma independiente, realizar los ajustes solicitados por la directora del CAE de manera progresiva garantizando entregas funcionales sin comprometer la estabilidad del sistema completo.
- El sistema de reportes gráficos desarrollado con filtrado avanzado y exportación en Excel y PDF, demostró que es posible transformar datos académicos en información útil para la toma de decisiones institucionales. La integración de los cinco campos de las UTS como criterio de filtrado y el mecanismo de remplazo de resultados de los test para los estudiantes, garantiza la confiabilidad de los reportes generados, resolviendo una limitación del sistema anterior que no permitía obtener estadísticas precisas con ayuda de los filtros avanzados del actual sistema.
- La implementación de la edición y creación de test y a su vez la opción de habilitar y deshabilitar una prueba creada en el módulo de administrador-

funcionalidad inexistente en el anterior sistema del CAE- consolidó uno de los aportes más valiosos en el proyecto, permitiendo que la misma directora del CAE interactúe con el sistema para la creación de los test que serán aplicados en un semestre activo. Esto significó un aporte de mucho valor para el sistema, permitiendo que la creación y edición de las pruebas diagnósticas sean manejadas por la directora del CAE, sin la necesidad de ayudas externas y evitando la intervención en el código fuente del sistema.

- El despliegue exitoso del aplicativo en los servidores institucionales de las Unidades Tecnológicas de Santander, accesible desde la página oficial de la institución, demostró la viabilidad técnica e institucional del sistema desarrollado. A su vez el proyecto muestra la articulación entre el grupo de investigación GRIIS, las necesidades reales de una dependencia institucional como el CAE y la aplicación de principios de ingeniería de desarrollo de software permite generar soluciones tecnológicas de impacto real dentro del entorno universitario.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda activar el sistema de notificaciones institucionales de la UTS implementado en el código fuente del sistema, solicitando el permiso especial administrativo para correos por parte de recursos informáticos de las UTS, esto con el fin de lograr que los estudiantes reciban automáticamente al correo electrónico institucional una alerta de sus resultados una vez completada alguna prueba diagnóstica. Esta funcionalidad ampliará el alcance del sistema y facilitaría el acceso de los resultados fuera del sistema, en especial para campus como los son Vélez, Barrancabermeja, Piedecuesta y UTS virtual que tienen menor presencia de las instalaciones del CAE.
- Se recomienda ampliar el sistema de reportes con la generación de indicadores estadísticos institucionales más avanzados, como la correlación de los resultados de las pruebas diagnósticas y el rendimiento académico registrado en Academusoft. Estos indicadores fortalecerían la toma de decisiones pedagógicas de las UTS.
- Se recomienda desarrollar una versión móvil del aplicativo para dispositivos Android e IOS, que complemente el diseño web responsiva ya implementado. Puesto que gran parte de la población estudiantil accede a los servicios digitales de la universidad desde dispositivos móviles, una aplicación móvil mejoraría la experiencia de usuario y facilitaría el desarrollo de las pruebas diagnósticas desde cualquier lugar, sin depender de la conectividad al sistema desde un ordenador.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez-Torres, J. H., Cuatindioy-Imbachi, J., González-Palacio, L., Luna del Risco, M. A., González-Palacio, M., & Aguirre-Morales, J. (2021). Antecedentes de los estilos de aprendizaje para entornos virtuales. *Revista Lasallista de Investigación*, 18(1), 236–248. <https://doi.org/10.22507/rli.v18n1a14>

Anthology. (s. f.). *Analytics for Learn*. Blackboard Help. <https://help.anthology.com/blackboard/instructor/es/analytics/analytics-for-learn.html>

Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia: Artículo 15*. <https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-1/articulo-15>

AulaFácil. (s. f.). *La sistematización de la información I*. <https://www.aulafacil.com/cursos/genero/como-realizar-un-trabajo-de-investigacion-social/la-sistematizacion-de-la-informacion-i-l4866>

Avendaño-Castro, W. R., Luna-Pereira, H. O., & Gamboa-Suárez, A. A. (2021). Estilos de aprendizaje en educación superior: Lecturas desde un programa de ciencias empresariales en una universidad pública. *Saber, Ciencia y Libertad*, 16(1), 207–219.

Congreso de la República de Colombia. (2012). *Ley 1581 de 2012, por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

Digiforma. (s. f.). *Analíticas de aprendizaje*.
<https://www.digiforma.com/es/definicion/analiticas-de-aprendizaje/>

Fernández, J. (s. f.). *Metodología de Roger Pressman*. Calaméo.
<https://www.calameo.com/books/00570389414c8ee17fd43>

Ferrín, M. A., García-García, L. L., Mateus-Duarte, S. S., Pérez-Barrera, H., Pimiento-Niño, Y. A., & Rojas-García, M. Á. (2022). *Estilos de aprendizaje de los estudiantes de Fisioterapia UDES de 6 a 10 semestre campus Bucaramanga, durante el año 2022* [Trabajo de grado de pregrado, Universidad de Santander]. Repositorio Digital Universidad de Santander.

Figuerola-Pérez, J. F., Rodríguez-Guerrero, M., Ramírez-Noriega, A., & Martínez-Ramírez, Y. (2025). Software de detección de estilos de aprendizaje basado en el modelo de Felder y Silverman. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 15(30).
<https://doi.org/10.23913/ride.v15i30.2260>

Flores Zepeda, M., & Márquez García, E. (2024). Estilos de aprendizaje: Estudiantes universitarios de Administración durante la pandemia y en la postpandemia. *Revista Universitaria Digital de Ciencias Sociales*, 15(29).
<https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2024.15.29.1>

Gamero-Burón, C. (2024). Hábitos de estudio y rendimiento académico universitario. El poder predictivo de los exámenes on-line. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 18(1), e1826.
<https://doi.org/10.19083/ridu.2024.1826>

García Manzanares, A., Melo Gúzman, A. B., & Moncada Beltrán, C. D. (2024). Estilos de aprendizaje y su influencia sobre el rendimiento académico

en universitarios, como fuente de estrategias pedagógicas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 4385–4399.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12664

Gómez, E. M. (2025). *Ciberseguridad en plataformas educativas: Riesgos clave y cómo prevenirlos*. Área eLearning.
<https://areaelearning.com/ciberseguridad-en-plataformas-educativas-riesgos-clave-y-como-prevenirlos/>

IONOS. (s. f.). *Prepared statements: Introducción y ejemplos*.
<https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/prepared-statements/>

Nieto Arias, M. A., & Ortiz Bravo, V. A. (2020). Dominancia cerebral y estilos de aprendizaje: Un software para la adaptación de contenidos. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 13(25), 113–124.
<https://doi.org/10.55777/rea.v13i25.1526>

Pillaca Chumpitaz, L. K., & Gaspar Julca, N. A. (2024). *Técnicas de estudio y el aprendizaje autónomo de los estudiantes de la IE N.° 20316 “Manuel Ildauero de los Santos Camones”-Amay, 2024* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].
<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/10840/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Platzi. (2018, 21 de febrero). *Qué es frontend y backend: Características, diferencias y ejemplos*. <https://platzi.com/blog/que-es-frontend-y-backend/>

Presidencia de la República de Colombia. (2013). *Decreto 1377 de 2013, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=53646>

Ríos, M. E. M., Golondrino, G. E. C., & Alarcón, M. A. O. (2022). Desarrollo de habilidades técnicas en ingeniería de software aplicando ingeniería inversa. *Revista Boletín Redipe*, 11(1), 534–550.
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1661>

Sánchez Murillo, I. V. (2025). *Estilos de aprendizaje, hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiante de primer, segundo y tercer semestre de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Pacífico de Buenaventura* [Tesis de pregrado, Politécnico Grancolombiano].
<https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/7848>

Tucto Aguirre, S. D., & Terry Advíncula, S. G. (2021). Hábitos de estudio y aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Educa UMCH*, (17).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8083934>

Unidades Tecnológicas de Santander. (2021, 23 de febrero). *Primer webinar psicopedagógico del semestre: Hábitos y estilos de aprendizaje*.
<https://www.uts.edu.co/sitio/primer-webinar-psicopedagogico-del-semestre-habitos-y-estilos-de-aprendizaje/>

Universidad Católica Luis Amigó. (2022, 18 de julio). *¿Qué es Bienestar Institucional?*
<https://www.funlam.edu.co/modules/bienestaruniversitario/item.php?itemid=945>

Valencia Martínez, N. A., Yulan Valencia, C. M., & Valencia Valencia, E. C. (2024). Estilos de aprendizaje de estudiantes universitarios en cálculo integral. *Polo del Conocimiento*, 9(1), 659–675.

VALTX. (2026, 28 de enero). *Ingeniería de requerimientos: ¿Qué es y por qué es importante?* <https://www.valtx.pe/blog/ingenieria-de-requerimientos-que-es-y-por-que-es-importante>

Vega Villanueva, E. L. (2025). *Hábitos de estudio y aprendizaje autónomo en estudiantes de la facultad de educación del segundo ciclo de la Universidad Pública de Huacho 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/11274>

9. APÉNDICES

Apéndice A: Instrumento de Validación: Entrevista a la directora del CAE

Como técnica principal se realizaron reuniones con la directora del Centro de Acompañamiento al estudiante (CAE) de las Unidades Tecnológicas de Santander. Dichas reuniones se llevaron a cabo de forma presencial y se registraron en formato de audio. A continuación, se realiza la transcripción de las preguntas realizadas por el equipo de desarrollo y las respuestas obtenidas por parte de la directora del CAE, las cuales fueron de gran ayuda para el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

- **Pregunta 1:** ¿Qué desea que desarrollemos?

Respuesta: Un aplicativo web para el diagnóstico de hábitos de estudio y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

- **Pregunta 2:** ¿Los estudiantes realizan un examen diagnóstico en donde contestan una serie de preguntas y el sistema les indica sus características y recomendaciones?

Respuesta: Algo así como un examen diagnóstico, pero más que ser un examen diagnóstico de algún conocimiento en particular, es evaluar sobre su desarrollo como estudiante

- **Pregunta 3:** ¿Cuentan con algún respaldo del sistema que se encuentra fuera de servicio?

Respuesta: No contamos con un respaldo tecnológico, solo con el fundamento teórico de lo que se necesita sistematizar.

- **Pregunta 4:** ¿Para el test de estilos de aprendizaje, cuantas categorías tiene?

Respuesta: Son cuatro categorías: visual, auditivo, kinestésico, y lectura y escritura.

- **Pregunta 5:** ¿Cuáles son las categorías del test de Hábitos de Estudio?

Respuesta: También son cuatro: manejo del tiempo, manejo de recursos (contar con un espacio adecuado de estudio), disposición y motivación del estudiante, y compromiso académico.

- **Pregunta 6:** ¿El sistema debe clasificar los estudiantes?

Respuesta: Sí. Por ejemplo, si llegan 2.500 estudiantes, el sistema debe poder clasificar cuántos son de cada programa (electrónica, entrenamiento deportivo, sistemas, entre otros) y entregar un reporte al final del semestre. Una vez generado el reporte, se resetea el sistema para el siguiente semestre.

- **Pregunta 7:** ¿Los test de hábitos de estudio y estilos de aprendizaje se aplicaran para todos los estudiantes de todos los semestres y diferentes niveles académicos?

Respuesta: Técnicamente deberían ser para todos, pero se aplica principalmente a estudiantes de primero a cuarto semestre. Sin embargo, si un estudiante de semestres superiores desea realizarlo también puede hacerlo. Funciona tanto para nivel tecnológico como profesional, aunque los estudiantes de mayor prioridad son los de primeros semestres como estrategia de permanencia.

- **Pregunta 8:** ¿Cómo accedía la directora para consultar la información guardada en el sistema anterior, podía generar un reporte PDF y se almacenaba la información de todos los semestres?

Respuesta: Se visualizaba un reporte que podía descargarse, y también era posible consultar los reportes de semestres anteriores.

- **Pregunta 9:** ¿En qué entorno se desarrollará e implementará el sistema?
Respuesta: Tendrán un espacio en el servidor institucional de la universidad. Mientras tanto se desarrollará en local y cuando esté listo se despliega en los servidores.
- **Pregunta 10:** ¿Qué información necesita la directora del sistema de Academusoft?
Respuesta: Leer la información de los estudiantes. Cuando el estudiante se logueaba en el anterior sistema con su documento de identidad, automáticamente el sistema identificaba quién era y su programa académico y alguna información adicional.
- **Pregunta 11:** ¿Es necesario un servidor de correo para enviar alertas o resultados al estudiante?
Respuesta: No es estrictamente necesario, con los reportes locales es suficiente. Sin embargo, el anterior sistema enviaba la retroalimentación individual a los estudiantes y grupal para los docentes, el mismo sistema era el encargado de enviar los correos a los estudiantes.
- **Pregunta 12:** ¿Cuentan con algún modelo o documentación del funcionamiento del sistema anterior que sirva como guía?
Respuesta: Sí, existe un documento con la parte teórica del paso a paso de cómo se ingresaba y cómo se realizaba todo el proceso diagnóstico en el sistema anterior.
- **Pregunta 13:** ¿Desean mejorar la interfaz visual y el sistema en general?

Respuesta: Sí, la idea es que sea mejor en todos los aspectos: más optimizado, más práctico y más eficiente con una vista más amigable también.

- **Pregunta 14:** ¿El estudiante tenía acceso al sistema anterior?

Respuesta: Sí, el sistema estaba indexado a la página institucional de la universidad, desde donde el estudiante ingresaba directamente digitando su número de identificación.

- **Pregunta 15:** ¿Qué roles necesitan que se desarrollen en el sistema?

Respuesta: Solo los roles de estudiantes y administrador. Es un ejercicio principalmente personal para el estudiante, orientado como retroalimentación para su mejora académica.

- **Pregunta 16:** ¿Desarrollamos el sistema con la opción de informes?

Respuesta: Sí, porque los coordinadores de cada carrera solicitan informes de los servicios del CAE, para poder mostrar cuántos estudiantes participaron en las pruebas diagnósticas y cuántos asistieron a los servicios que ofrecemos.

- **Pregunta 17:** ¿Con quién podemos consultar si necesitamos más información durante el desarrollo?

Respuesta: Directamente con la directora del CAE.

Apéndice B. Documentación anterior del sistema CAE

Como ayuda para el proceso de levantamiento de requerimientos, la directora del CAE brindó el documento del sistema anterior, el cual describe como los estudiantes interactuaban con el sistema. Este documento fue utilizado como referencia para identificar las funcionalidades existentes y definir las mejoras para el nuevo sistema.

Los test se encuentran en el software de la página de las UTS donde cada estudiante ingresa por medio de un usuario que es el número de identificación que está registrado en Academusoft. Cuando los estudiantes digitan el número de identificación y pulsan al botón ingresar automáticamente se visualizan los datos que son el nombre, correo y programa.

Figura 44. Pagina inicio sistema anterior CAE
Fuente: directora CAE, UTS

Una vez validadas sus credenciales esta será la página de inicio del estudiante, donde podrá dar inicio con el primer test que sería hábitos de estudio.



Figura 45. Test hábitos de estudio sistema anterior CAE
Fuente: directora CAE, UTS

Se contestan las preguntas de forma secuencial y una vez marcada la última pregunta se podrá guardar las respuestas presionando sobre el botón verde.

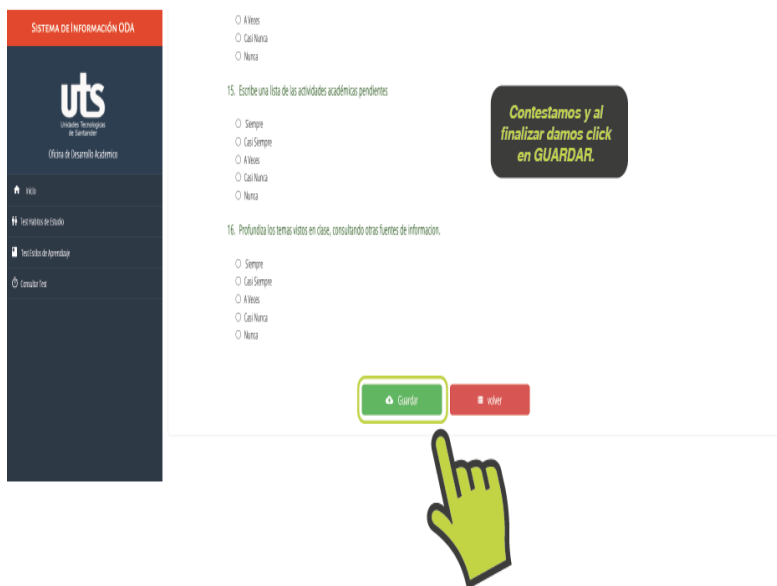


Figura 46. Guardar respuestas sistema anterior CAE
Fuente: directora CAE, UTS

Una vez guardadas las respuestas se presiona el botón de volver para continuar con el segundo test que corresponde a estilos de aprendizaje.



Figura 47. Test estilos de aprendizaje sistema anterior CAE
Fuente: directora CAE, UTS

Se realiza el mismo procedimiento de guardar y volver para ir a la tercer y última casilla del sistema que sería consultar resultados.

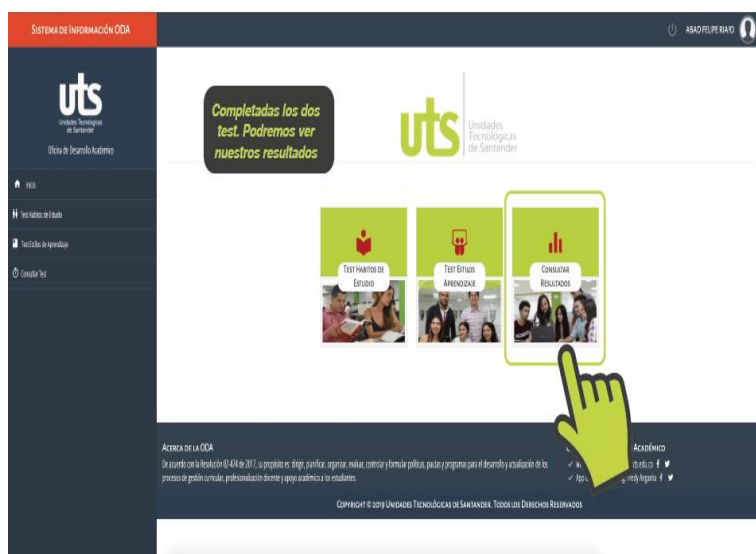


Figura 48. Consultar resultados sistema anterior CAE
Fuente: directora CAE, UTS

Al pulsar la tercera casilla saldrán los resultados de ambos test representados en forma de gráficos de torta. En el cuestionario de hábitos de estudio se evalúa cuatro conceptos según corresponda a la pregunta: Estrategias generales de estudio, planificación y organización de estudio, espacios y lugares de estudio y por último preparación de exámenes. El resultado se calificará con una escala de Excelente, aceptable y bueno.

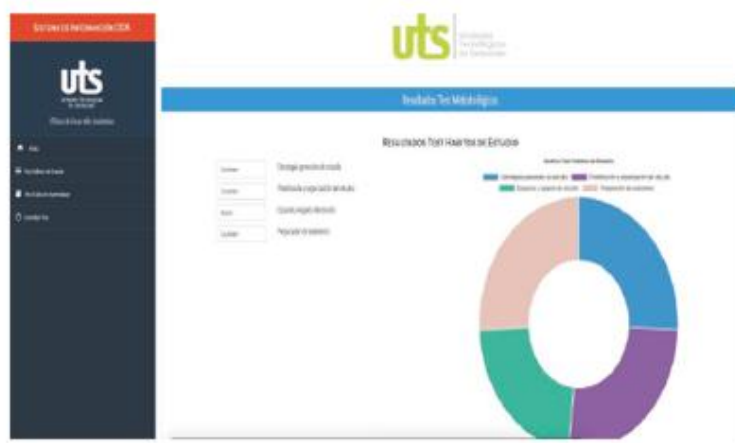


Figura 49. Resultado hábitos de estudio sistema anterior CAE
Fuente: directora CAE, UTS

En el cuestionario de estilos de aprendizaje se evalúan tres estilos según corresponda a la pregunta escogida por el estudiante: Auditiva, visual y kinestésico. El resultado se calificará con una escala de uno a diez según la respuesta del estudiante.

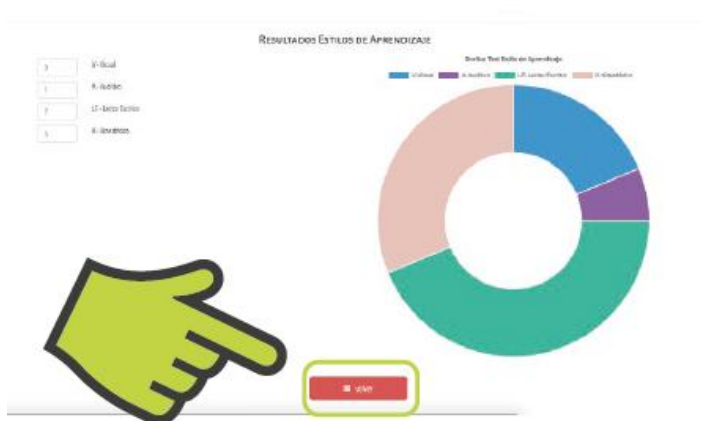


Figura 50. Resultado estilos de aprendizaje sistema anterior CAE
Fuente: directora CAE, UTS

Por último, para cerrar la vista del estudiante, lo más claro y directo es usar el botón con la etiqueta “cerrar” que ejecuta la acción de salida.

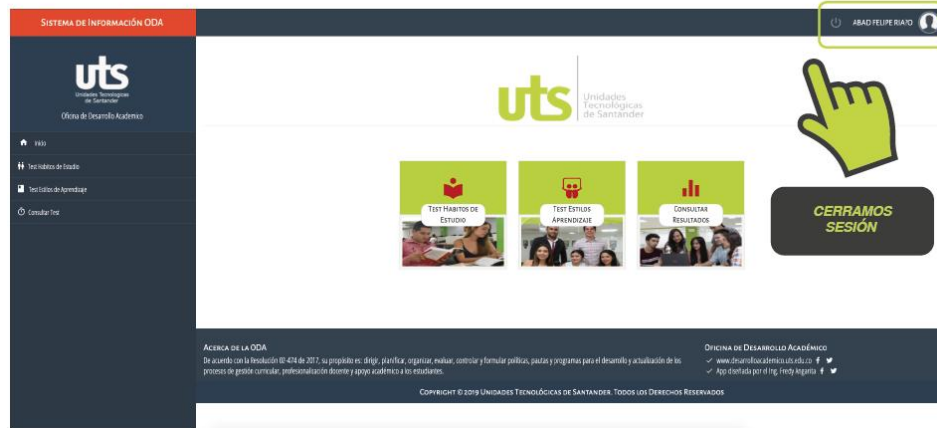


Figura 51. Cerrar sesión sistema anterior CAE
Fuente: directora CAE, UTS

Apéndice C. Artículo de investigación derivado del proyecto

Como resultado del desarrollo del presente trabajo de grado, se elaboró un artículo de investigación que documenta los fundamentos teóricos, metodología y las conclusiones del proyecto. Este artículo presenta la innovación tecnológica desarrollada para el Centro de Acompañamiento al Estudiante (CAE) de las Unidades Tecnológicas de Santander.

Disponible en:

<https://drive.google.com/drive/folders/14XP0Njxlyq5u0LpqbXk7nYHN4aDPHwrH?usp=sharing>

10. ANEXOS

ACCESIBILIDAD DEL CÓDIGO

Todos los recursos del proyecto se encuentran disponibles en la siguiente carpeta compartida en Google Drive, la cual contiene el manual de usuario, el manual técnico, el código fuente del aplicativo web y el SQL de la base de datos del sistema.

Link Google Drive:

<https://drive.google.com/drive/folders/14XP0Njxlyq5u0LpqbXk7nYHN4aDPHwrH?usp=sharing>

A. Manual Técnico — Software (CAE UTS)

Contiene las especificaciones técnicas del sistema CAE, incluyendo la arquitectura del software, estructura de carpetas del proyecto, descripción de módulos del sistema, los controladores que permiten respuestas correctas a las solicitudes del usuario, las instalaciones recomendadas y extensiones requeridas. Este documento está dirigido al personal técnico encargado de dirigir el sistema:

Disponible en:

<https://drive.google.com/drive/folders/14XP0Njxlyq5u0LpqbXk7nYHN4aDPHwrH?usp=sharing>

• ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Estructura de carpetas

CAE UTS no utiliza un framework como Laravel; es un sistema PHP plano, estructurado por convención en las siguientes carpetas dentro de la raíz del proyecto (cae/):

- **auth/**: puntos de entrada de autenticación — login.php, completar_registro.php y logout.php.

- **config/**: db.php (conexiones db_cae() y db_acad()) y auth.php (funciones de protección de sesión soloEstudiante() y soloDirector()).
- **controllers/**: clases estáticas con la lógica de negocio — LoginController, DirectorController, HabitosController, EstilosController, TestController y MailController.
- **views/estudiante/**: vistas del módulo de estudiante (dashboard, tests, resultados).
- **views/director/**: vistas del módulo de dirección (dashboard, estudiantes, reportes, gestión de tests, beneficios, catálogos).
- **assets/css/** y **assets/js/**: cae-global.css (única hoja de estilos compartida por todas las vistas) y exportar-modal.js.
- **vendor/**: dependencias instaladas vía Composer — PhpOffice/PhpSpreadsheet (exportación a Excel) y TCPDF (exportación a PDF).

Modelos

A diferencia de frameworks con ORM (como Eloquent en Laravel), CAE UTS no tiene una capa de modelos independiente. El acceso a datos se realiza directamente dentro de los controladores mediante PDO, usando consultas preparadas (prepare/execute) contra dos conexiones centralizadas en config/db.php:

- **db_cae()**: conexión de lectura y escritura a la base de datos propia del sistema (cae_uts).
- **db_acad()**: conexión de solo lectura a la vista v_datos_academusoft, expuesta por la base de datos institucional de la universidad (Academusoft).

Cada controlador construye sus propias consultas SQL según la entidad que gestiona (estudiantes, tests, preguntas, opciones, intentos, beneficios, etc.), sin una capa de abstracción intermedia.

Vistas

Las vistas son archivos PHP planos (no usan un motor de plantillas como Blade o Twig): mezclan HTML y bloques `<?php ?>` directamente. Cada pantalla corresponde a un único archivo dentro de `views/estudiante/` o `views/director/`. Ejemplos:

- **views/estudiante/dashboard.php**: panel principal del estudiante, con el estado de sus tests y su información personal.
- **views/estudiante/test_generico.php**: formulario genérico capaz de renderizar cualquier tipo de test (Likert o VAK) según su subtipo detectado.
- **views/director/tests.php**: gestión de tests, preguntas y opciones.
- **assets/css/cae-global.css**: hoja de estilos única compartida por todas las vistas — define el layout de sidebar, topbar y contenido, además del comportamiento responsive (menú hamburguesa en móvil).

Las vistas reciben los datos ya procesados desde los controladores (arrays PHP) y se limitan a recorrerlos e imprimirlos con `htmlspecialchars()` para prevenir XSS.

Controladores

Los controladores, ubicados en `controllers/`, son clases con métodos estáticos (no se instancian). Los principales son:

- **LoginController**: autentica estudiantes (contra Academusoft) y directores (contra la tabla directores), y sincroniza los datos académicos del estudiante en cada inicio de sesión.

- **DirectorController:** búsqueda y listado de estudiantes, estadísticas, gestión de tests/preguntas, beneficios, reglas de alerta y catálogos (discapacidades y apoyos).
- **HabitosController y EstilosController:** lógica específica de los dos tests iniciales del sistema (Hábitos de Estudio y Estilos de Aprendizaje VARK).
- **TestController:** lógica genérica y reutilizable para cualquier tipo de test futuro, con detección automática de subtipo (Likert o VAK) según las columnas presentes en sus opciones.
- **MailController:** construcción y envío de correos institucionales vía Microsoft Graph API (Outlook / Microsoft 365). Actualmente no se encuentra activado en producción, a solicitud del cliente.

Rutas

CAE UTS no utiliza un enrutador central (no existe un routes/web.php). Cada archivo PHP dentro de views/ es accesible directamente por su ruta física, por ejemplo:

- /cae/views/estudiante/dashboard.php
- /cae/views/director/tests.php

La protección de acceso se implementa al inicio de cada vista, llamando a soloEstudiante() o soloDirector() (definidas en config/auth.php), que validan que exista una sesión activa del tipo correcto antes de continuar con la ejecución de la página; en caso contrario, redirigen a auth/login.php.

Esquema de roles y permisos

El sistema maneja dos roles: estudiante y director. El rol activo se guarda en \$_SESSION['tipo_usuario'] al iniciar sesión (ver LoginController::iniciarSesion()). La

función `verificarSesion()` en `config/auth.php` controla, además, la expiración por inactividad (2 horas, configurable mediante la constante `SESSION_TIMEOUT`).

No existe un sistema de permisos granular por módulo: el rol de director tiene acceso a todas las vistas dentro de `views/director/`, y el rol de estudiante únicamente a las vistas dentro de `views/estudiante/`. Cada sesión activa se registra también en la tabla sesiones de la base de datos, con IP, user-agent y fecha de expiración.

Esquema de envíos de correos

El envío de correos está construido sobre la API de Microsoft Graph (Outlook / Microsoft 365), usando autenticación OAuth2 por credenciales de aplicación (Client Credentials). La estructura es:

- **controllers/MailController.php**: obtiene el token de acceso, construye el cuerpo del correo (plantilla HTML) y realiza la petición a la API de Graph mediante cURL.
- Constantes **GRAPH_TENANT_ID**, **GRAPH_CLIENT_ID**, **GRAPH_CLIENT_SECRET** y **GRAPH_SENDER_EMAIL**: credenciales de la aplicación registrada en Azure Active Directory, definidas directamente en `MailController.php` (no se usa un archivo `.env`).
- **tabla correos_enviados**: guarda un registro histórico de cada intento de envío (pendiente, enviado o error).

Nota: este módulo se encuentra desarrollado pero desactivado en el sistema en producción, ya que la institución decidió no habilitar el envío de correos por el momento. La opción "Correos" permanece comentada en el menú del director para una futura activación.

• ARQUITECTURA DE LA BASE DE DATOS

Motor de base de datos

- Compatible con MySQL 8.0 o superior (también MariaDB 10.6+).

- Motor de almacenamiento InnoDB en todas las tablas, con llaves foráneas habilitadas.
- No utiliza procedimientos almacenados ni triggers; toda la lógica vive en el código PHP.
- Requiere dos usuarios de conexión distintos: uno con permisos completos de lectura/escritura sobre cae_uts, y otro de solo lectura sobre la vista v_datos_academusoft de Academusoft.
- Codificación utf8mb4 con collation utf8mb4_unicode_ci en toda la base de datos.

Tablas

El esquema de la base de datos propia (cae_uts) está compuesto por las siguientes tablas:

Tabla	Descripción
directores	Cuentas del personal del CAE (identificación, nombre, correo, contraseña encriptada).
estudiantes	Perfil del estudiante: identificación, nombres, correo, teléfono, carrera, campus, jornada, semestre, género, discapacidad, apoyo.
tipos_discapacidad	Catálogo configurable de opciones de discapacidad que ve el estudiante al registrarse.
tipos_apoyo	Catálogo configurable de tipos de apoyo o beneficio externo del estudiante.
beneficios	Beneficios ofrecidos por el CAE, administrados por el director.
beneficio_reglas	Reglas automáticas: rango de puntaje de un test que activa la sugerencia de un beneficio.
estudiante_beneficios	Historial de beneficios asignados a cada estudiante.
tests	Tests disponibles (tipo, nombre, versión, estado activo, límite de intentos por semestre).
preguntas	Preguntas asociadas a cada test, con su orden.
opciones	Opciones de respuesta de cada pregunta (valor_likert o estilo_vak según el subtipo del test).
intentos	Cada envío de un estudiante: puntaje, nivel o resultado calculado, período académico.
respuestas	Detalle de la opción elegida por el estudiante en cada pregunta de un intento.
sesiones	Sesiones activas de estudiantes y directores (control de expiración e inactividad).
correos_enviados	Historial de correos (módulo actualmente inactivo).

Todas las relaciones entre tablas están implementadas mediante llaves foráneas explícitas (por ejemplo, `intentos.estudiante_id` → `estudiantes.id`), muchas de ellas con eliminación en cascada (ON DELETE CASCADE) para mantener la integridad referencial.

• REQUISITOS DE INSTALACIÓN

Software del servidor

- Sistema operativo: cualquiera compatible con Apache y PHP (Windows, Linux).
- Servidor web: Apache 2.4+ (por ejemplo, mediante XAMPP).
- PHP: versión 8.0 o superior (el código usa `match`, `enums` de solo lectura, `str_contains`, etc.).
- Composer: requerido únicamente para instalar PhpOffice/PhpSpreadsheet y TCPDF (exportación de reportes).
- No requiere Node.js ni npm: no hay proceso de compilación de assets; el CSS y JS son archivos estáticos servidos directamente.

Extensiones PHP requeridas

- `pdo` y `pdo_mysql` (conexión a las dos bases de datos)
- `mbstring`
- `json`
- `session`
- `curl` (peticiones a Microsoft Graph API)
- `zip` y `xml` (requeridas por PhpSpreadsheet para generar archivos `.xlsx`)
- `gd` (requerida por TCPDF para generar archivos `.pdf`)
- `openssl`

Permisos y estructura de archivos

- La carpeta vendor/ debe tener permisos de lectura para el usuario del servidor web.
- No aplica una carpeta equivalente a storage/ o bootstrap/cache/ (propias de Laravel); el sistema no genera archivos de caché en disco.
- Los reportes exportados (Excel/PDF) se generan en memoria y se entregan directamente como descarga, sin quedar almacenados en el servidor.

Software de base de datos

- Motor de base de datos: MySQL 8.0 o superior (también compatible: MariaDB 10.6+).
- Sistema operativo: cualquiera compatible con el motor elegido.
- Acceso adicional de solo lectura a la vista v_datos_academusoft, provista por la Oficina de Recursos Informáticos de la universidad.

Configuración recomendada

- Charset: utf8mb4
- Collation: utf8mb4_unicode_ci
- Habilitar innodb_file_per_table para una mejor gestión de tablas.
- Crear dos usuarios de conexión separados: uno con permisos completos sobre cae_uts, y otro de solo lectura sobre la vista de Academusoft.
- Realizar respaldos periódicos de cae_uts, dado que allí se almacenan los resultados históricos de los estudiantes.

B. Manual de Usuario CAE.

El manual de usuario describe paso a paso el funcionamiento del aplicativo web del CAE para los dos roles del sistema: estudiante y director del CAE. En el se detallan los procedimientos de acceso, la aplicación de las pruebas diagnósticas, la consulta de resultados, la generación de reportes y las funcionalidades de cada módulo. Este documento es desarrollado como guía de uso para los nuevos usuarios que interactúan con el sistema.

Disponible en:

<https://drive.google.com/drive/folders/14XP0Njxlyq5u0LpqbXk7nYHN4aDPHwrH?usp=sharing>

C. Código Fuente.

El código fuente del aplicativo web CAE esta disponible en dos repositorios. La versión completa con todas las dependencias necesarias para el correcto funcionamiento esta disponible en la carpeta de Google Drive. La versión del repositorio publico de GitHub no incluye las dependencias de generación de reportes de Excel y PDF (phpoffice/phpspreadsheet v1.29 y tecnickcom/tcpdf v6.8), por lo que, para ejecutar correctamente el sistema desde esta fuente, es necesario instalarlas manualmente mediante Composer antes de ser desplegado.

Nota: Para instalar las dependencias faltantes al descargar desde GitHub, ejecutar en la raíz del proyecto: composer require phoffice/phpspreadsheet:1.29 tecnickcom/tcpdf: ^6.8

Versión Completa (Drive):

<https://drive.google.com/drive/folders/14XP0Njxlyq5u0LpqbXk7nYHN4aDPHwrH?usp=sharing>

Repositorio público (GitHub): <https://github.com/Steven2004588/CAE-UTS>

D. SQL Base de Datos.

El SQL de la base de datos F125.sql contiene el código completo de la estructura usada para la base de datos del sistema CAE, incluyendo las tablas necesarias y la relación que existe entre ellas. Este archivo debe ejecutarse en un servidor MySQL antes de desplegarse en el sistema.

Disponible en:

<https://drive.google.com/drive/folders/14XP0Njxlyq5u0LpgbXk7nYHN4aDPHwrH?usp=sharing>