



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Aplicación Web para Creación de Cursos y Usuarios mediante la  
Integración de las Plataformas MOODLE - SICOA**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero en  
Tecnologías de la Información**

**Autor:**

**Kevin Geancarlo Barroso Constante**

**Tutor:**

**Ing. Ximena Quintana López, PhD.**

**Riobamba, Ecuador. 2025**

## **DECLARATORIA DE AUTORÍA**

Yo, Kevin Geancarlo Barroso Constante, con cédula de ciudadanía 0604375089, autor del trabajo de investigación titulado: Aplicación Web para Creación de Cursos y Usuarios mediante la Integración de las Plataformas MOODLE y SICOA de la Universidad Nacional de Chimborazo, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 17 de enero de 2025.

---

Kevin Geancarlo Barroso Constante  
C.I: 0604375089



## ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, al 8 día del mes de octubre de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **Kevin Geancarlo Barroso Constante** con CC: **0604375089**, de la carrera Ingeniería en Tecnologías de la Información y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado “**Aplicación Web para Creación de Cursos y Usuarios mediante la Integración de las Plataformas MOODLE - SICOA**”, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



---

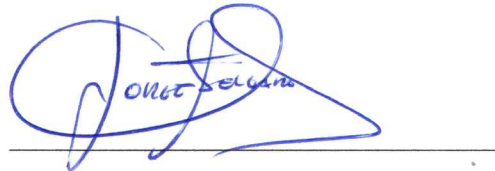
PhD. Ximena Quintana  
**TUTORA**

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Aplicación Web para Creación de Cursos y Usuarios mediante la Integración de las Plataformas MOODLE y SICOA de la Universidad Nacional de Chimborazo” por Kevin Geancarlo Barroso Constante, con cédula de identidad número 060437508-9, bajo la tutoría de la Ing. Ximena Quintana López, PhD; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba el 17 de diciembre de 2025.


Ing. Jorge Delgado. Mgs.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Ing. Diego Reina. Mgs.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Ing. Gonzalo Allauca. Mgs.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**





# CERTIFICACIÓN

Que, **Barroso Constante Kevin Geancarlo** con CC: **0604375089**, estudiante de la Carrera Ingeniería en Tecnologías de la Información, Facultad de Ingeniería; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Aplicación Web para Creación de Cursos y Usuarios mediante la Integración de las Plataformas MOODLE - SICOA**", cumple con el **1%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Compilatio**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 13 de enero de 2025



Firmado electrónicamente por:  
**XIMENA ALEXANDRA  
QUINTANA LOPEZ**

---

PhD. Ximena Quintana  
**TUTORA**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de investigación a mis padres, por su amor incondicional y su apoyo constante a lo largo de mi vida. Su dedicación, esfuerzo y sabiduría han sido fundamentales para que pueda concluir mis estudios y encaminarme hacia la vida profesional. Cada logro y desafío superado son un reflejo de su sacrificio y de la confianza que han depositado en mí.

A mi querida hija, Emilia, cuya llegada ha llenado mi vida de alegría y significado. Tu presencia es mi mayor inspiración para alcanzar todos mis objetivos.

A mi amor, Antonella, le agradezco por ser un pilar fundamental en este último tramo de mi vida personal y universitaria. Su amor, dedicación y comprensión me ayudan a seguir persiguiendo mis sueños y a demostrarme que soy capaz de lograr lo que me proponga.

A mis abuelitos, quienes, aunque ya no están físicamente conmigo, me bendicen desde el cielo para ayudarme a superar todos los obstáculos que se me presentan.

Con amor y gratitud, dedico este trabajo como un humilde tributo a su influencia y apoyo en mi vida, que han sentado las bases para ser el Ingeniero que soy hoy en día.

**Kevin G. Barroso**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a las personas que han desempeñado un papel fundamental en la realización de este proyecto de investigación.

A la Ing. Ximena Quintana López, PHD, tutora de este proyecto de investigación, le agradezco su paciencia y su valiosa orientación en mi formación académica como estudiante de la Universidad Nacional de Chimborazo y en el desarrollo de mi proyecto de investigación. Su experiencia y conocimiento fueron esenciales para mantener el enfoque principal por el cual se escogió este tema como proyecto de investigación.

Al Ing. Henry Paca, Coordinador de Desarrollo de Sistemas Informáticos, extendiendo mi gratitud por todo el apoyo que me brindó a lo largo del desarrollo de la aplicación web de mi proyecto de investigación, su experticia en el desarrollo de aplicaciones para la Universidad Nacional de Chimborazo fue fundamental para abordar la problemática que se estaba buscando solventar.

A cada uno de los docentes de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, mi más sincero agradecimiento por todos los conocimientos impartidos a lo largo de toda mi carrera universitaria, los cuales me han preparado para superar los desafíos que conllevó la realización de este proyecto de investigación y que serán pilares fundamentales para mi vida profesional.

## ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	14
1.1. ANTECEDENTES.....	15
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	16
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	17
1.5. OBJETIVOS.....	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. DESARROLLO DE APLICACIONES WEB INTEGRADAS.....	19
2.1.1. Beneficios del Desarrollo de Aplicaciones Web Integradas .....	19
2.1.2. Procesos en el Desarrollo de Aplicaciones Web en la Actualidad .....	20
2.1.3. Arquitecturas para el Desarrollo de Aplicaciones Web Integradas.....	20
2.1.4. Model-View-Controller (MVC) y su relación con el Desarrollo de Software	22
2.2. TECNOLOGÍAS PARA DESARROLLO DE APLICACIONES WEB INTEGRADAS .....	23
2.2.1. Introducción a .NET 8.0 .....	24
2.3. PLATAFORMAS DE GESTIÓN ACADÉMICA.....	26
2.3.1. Sistema Informático de Control Académico – SICOA .....	26
2.3.2. Plataforma Educativa Virtual – MOODLE .....	28
2.4. MODELO DE FURPS .....	29
2.4.1. Análisis de Rendimiento.....	29
2.4.2. Métricas de rendimiento según el Modelo de FURPS .....	29
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	31
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	31
3.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO Y TAMAÑO DE MUESTRA.....	31
3.4. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS .....	31
3.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	32
3.5.1. Variable Dependiente .....	32
3.5.2. Variable Independiente.....	32
3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	32
3.7. ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB DE INTEGRACIÓN	



Fase 1: Análisis del Proyecto.....	33
<i>Alcance del proyecto</i> .....	34
<i>Requerimientos Funcionales</i> .....	34
<i>Requerimientos No Funcionales</i> .....	35
<i>Requisitos de Hardware</i> .....	36
<i>Requisitos de Software</i> .....	37
Fase 2: Diseño del Proyecto.....	38
<i>Diseño de Arquitectura</i> .....	38
<i>Diseño de Base de Datos</i> .....	39
<i>Casos de Uso</i> .....	40
Fase 3: Implementación del Proyecto .....	44
Fase 4: Pruebas del Proyecto .....	47
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	48
4.1. Pruebas de Rendimiento.....	48
4.1.1. Análisis de Parámetros de Rendimiento.....	50
4.2. Evaluación de la Coherencia Manejada en la Aplicación .....	53
4.3. Análisis de los Indicadores en Base a Modelo de FURPS .....	55
4.3.1. Eficacia .....	55
4.3.2. Tiempo de Respuesta.....	55
4.3.3. Utilización de Recursos .....	56
4.3.4. Comparación con Parámetros Estándar de Modelo de FURPS.....	56
4.4. Discusión.....	57
CONCLUSIONES .....	58
RECOMENDACIONES .....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Beneficios de la Integración de Aplicaciones Web.....	19
<b>Tabla 2:</b> Etapas Clave en el Desarrollo de Aplicaciones Web .....	20
<b>Tabla 3:</b> Tipos de Arquitecturas en el Desarrollo de Aplicaciones Web Integradas.....	21
<b>Tabla 4:</b> Herramientas y Tecnologías Esenciales para Desarrollo Web.....	23
<b>Tabla 5:</b> Características Principales de .NET 8.0 .....	25
<b>Tabla 6:</b> Características Destacables de MOODLE .....	28
<b>Tabla 9:</b> Métricas de Rendimiento según el Modelo de FURPS.....	30
<b>Tabla 8:</b> Operacionalización de Variables.....	32
<b>Tabla 9:</b> Requerimientos Funcionales .....	34
<b>Tabla 10:</b> Requerimientos No Funcionales .....	35
<b>Tabla 11:</b> Requisitos de Hardware .....	36
<b>Tabla 12:</b> Requisitos de Software.....	37
<b>Tabla 13:</b> Valores Obtenidos en Procesos de Prueba .....	48
<b>Tabla 14:</b> Resultados de Exportación sin Manejo de Errores y Excepciones .....	54
<b>Tabla 15:</b> Resultados de Exportación tras realizar Manejo de Errores y Excepciones .....	54
<b>Tabla 16:</b> Eficacia en Carga de Registros de Cursos y Usuarios .....	55
<b>Tabla 17:</b> Tiempo de Respuesta en Exportación de Cursos y Usuarios .....	56
<b>Tabla 18:</b> Utilización de Recursos en Exportación de Cursos y Usuarios .....	56
<b>Tabla 19:</b> Comparación de valores del modelo FURPS vs. valores del estudio .....	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Diagrama del patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) en el desarrollo de software .....	22
<b>Figura 2:</b> Modelo de Arquitectura de N-Capas para Aplicaciones Web.....	27
<b>Figura 3:</b> Interfaz Inicial de Plataforma SICOA .....	27
<b>Figura 4:</b> Fases del Método Tradicional en Cascada.....	33
<b>Figura 5:</b> Diagrama de Arquitectura de Aplicación Web de Integración.....	39
<b>Figura 6:</b> Diagrama de Base de Datos de Aplicación Web de Integración .....	40
<b>Figura 7:</b> Caso de Uso de Inicio de Sesión.....	41
<b>Figura 8:</b> Caso de Uso de Interfaz Principal .....	41
<b>Figura 9:</b> Caso de Uso de Sección Administración.....	42
<b>Figura 10:</b> Caso de Uso de Funcionalidad Gestionar Cursos.....	42
<b>Figura 11:</b> Caso de Uso de Funcionalidad Gestionar Usuarios.....	43
<b>Figura 12:</b> Caso de Uso de Sección Reportes .....	43
<b>Figura 13:</b> Controlador para Gestión de Cursos .....	44
<b>Figura 14:</b> Archivo appsettings.json de Aplicación Web de Integración.....	45
<b>Figura 15:</b> Código de Vista Gestionar Cursos de la Sección Administración .....	45
<b>Figura 16:</b> Interfaz Gestión de Cursos.....	46
<b>Figura 17:</b> Modal Agregar Curso de Vista Gestión de Cursos.....	46
<b>Figura 18:</b> Porcentaje de Memoria RAM Utilizada en Procesos de Exportación.....	50
<b>Figura 19:</b> Tiempo de Proceso en Exportación de Cursos y Usuarios .....	51
<b>Figura 20:</b> Porcentaje Promedio de Uso de CPU en Procesos de Exportación.....	52
<b>Figura 21:</b> Porcentaje Promedio de Uso de Disco en Procesos de Exportación .....	53

## RESUMEN

Esta investigación se centra en el desarrollo y evaluación de una aplicación web de integración entre las plataformas MOODLE y SICOA, utilizando el framework .NET Core 8.0. El proyecto aborda la automatización de procesos educativos como la creación de cursos y la matriculación de usuarios, con el fin de mejorar la gestión académica en la Universidad Nacional de Chimborazo. Para lograr esta integración por medio de la aplicación web, se analizó previamente la arquitectura de las plataformas, manteniendo una correcta conexión a la API de MOODLE. Las pruebas de rendimiento fueron realizadas con el uso del software Apache JMeter, y la herramienta generador de perfiles de rendimiento de Visual Studio 2022, logrando evaluar la aplicación web mediante el modelo de FURPS, los parámetros de: eficacia, tiempos de respuesta y uso de recursos. Posterior a esta evaluación, los resultados demostraron un rendimiento superior a los estándares establecidos por el modelo de FURPS. Alcanzando un 100% de eficacia, un promedio de 429 ms en el parámetro de tiempo de respuesta y un porcentaje del 2.24% en la utilización de recursos como lo son: CPU, memoria y disco. Estos resultados son un punto inicial para una futura mejora en la eficiencia de los procesos administrativos, como la creación de cursos y la matriculación de usuarios en la plataforma MOODLE, y abren la puerta a posibles nuevas implementaciones con el objetivo de lograr una mayor automatización en los procesos administrativos dentro de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Palabras claves:** Aplicación Web, Matriculación de Usuarios, Creación de Cursos, Modelo FURPS, .Net Core 8, Rendimiento.

## ABSTRACT

This research focuses on developing and evaluating a web application for integrating the MOODLE and SICOA platforms using the .NET Core 8.0 framework. The project addresses the automation of educational processes, such as course creation and user enrollment, aiming to improve academic management at the National University of Chimborazo. The architecture of the platforms was previously analyzed to achieve this integration through the web application, ensuring a proper connection to the MOODLE API. Performance tests were conducted using the Apache JMeter software and the performance profiling tool in Visual Studio 2022, enabling the evaluation of the web application based on the FURPS model, considering parameters such as effectiveness, response times, and resource usage. Following this evaluation, the results demonstrated performance surpassing the standards established by the FURPS model, achieving 100% effectiveness, an average response time of 429 ms, and resource usage rates of 2.24% for CPU, memory, and disk. These results provide a starting point for future improvements in the efficiency of administrative processes, such as course creation and user enrollment in the MOODLE platform, while paving the way for potential new implementations to achieve greater administrative process automation at the National University of Chimborazo.

**Keywords:** Web Application, User Enrollment, Course Creation, FURPS Model, NET Core 8, Performance.



Reviewed by:  
Ms.C. Ana Maldonado León  
ENGLISH PROFESSOR  
C.I.0601975980

## CAPÍTULO I. INTRODUCCION

En la actualidad, nuestro mundo se encuentra inmerso en una transformación continua y progresiva hacia la era digital. Esta revolución tecnológica ha dejado una huella profunda en diversos aspectos de la sociedad, siendo el proceso de enseñanza-aprendizaje alcanzado por este cambio. La educación, al igual que otros aspectos de la vida cotidiana, ha abrazado la tecnología como un elemento esencial para su evolución y adaptación.

Esta revolución digital ha generado un profundo cambio en los métodos de enseñanza-aprendizaje impulsados por la creciente presencia de Internet y su uso en dispositivos electrónicos de todo tipo para realizar cualquier actividad con el fin de optimizar tiempo o reducir recursos. Siendo así, este nuevo entorno tecnológico, una oportunidad para mejorar el nivel de educación y abordar los desafíos educativos a nivel, no sólo nacional, sino mundial.

En este contexto mencionado anteriormente, es crucial destacar tres aspectos importantes que sirven para considerar que existe una educación de alta calidad en la era digital. Primero, preguntarse si se han producido mejoras significativas en los procesos académicos y administrativos, los cuales faciliten el acceso a recursos en línea, logren una personalización en el proceso de aprendizaje, centrándose en habilidades prácticas y ofreciendo retroalimentación continua, sin límites y en la mayor rapidez posible.

En segundo lugar, se destaca el papel que juega el docente en los procesos de enseñanza-aprendizaje, esto implica, la capacidad de adaptarse a las demandas tecnológicas que van cambiando día a día, el adquirir conocimientos al participar en capacitaciones para la administración de herramientas digitales y plataformas en línea, y asumir un papel activo en la promoción de una educación de alta calidad y en la gestión eficiente de procesos académicos (Araviche-Granadillo, 2021).

Como último punto, es importante mencionar la influencia de los avances tecnológicos en la formación profesional, dado que, son una pieza clave que impulsan el nivel de la calidad y la fácil comprensión de las distintas temáticas impartidas en la educación profesional. Estos avances, se han considerado como herramientas esenciales para abordar los desafíos educativos actuales, porque han mejorado los métodos de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo a docentes y estudiantes herramientas versátiles, personalizadas e intuitivas, que han priorizado los aspectos más importantes del conocimiento que se desea adquirir (Viera, 2021).

Considerando lo mencionado como un aspecto inicial, las instituciones de educación superior han reconocido la importancia de dos elementos fundamentales para alcanzar una educación de alta calidad en la era digital. Estos elementos no sólo se han encargado de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también transforman positivamente la gestión académica. Estos dos pilares son los sistemas de gestión académica y las plataformas educativas virtuales.

Los Sistemas de Gestión Académica, están diseñados para administrar aspectos académicos y administrativos en instituciones educativas. Estos sistemas se enfocan en funciones como el registro de estudiantes, seguimiento de calificaciones, programación de clases, gestión de horarios, matrícula y otros aspectos relacionados con la administración académica de una institución. Es importante destacar que la Universidad Nacional de Chimborazo cuenta con su propio Sistema de Gestión Académica, denominado SICOA, que son las siglas de Sistema Informático de Control Académico (UNACH, 2024).

Por otro lado, las Plataformas Educativas Virtuales, son sistemas informáticos que ofrecen herramientas para la creación, entrega y gestión de cursos en línea, incluyendo características como la carga de contenido educativo, seguimiento del progreso del estudiante, interacción en línea, evaluaciones, foros, chat, entre otros (Pearson, 2021). La plataforma virtual educativa utilizada por la Universidad Nacional de Chimborazo es MOODLE, que son las siglas de “Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment o, lo que es lo mismo, Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular (Aritmetics, 2020)”.

## **1.1. ANTECEDENTES**

La gestión académica en las instituciones educativas de nivel superior es un aspecto crítico que influye directamente en la calidad de la educación y en la eficiencia en pro del cumplimiento de los procesos administrativos. La Universidad Nacional de Chimborazo, en su total compromiso de proporcionar una educación de alta calidad, ha implementado la plataforma MOODLE como parte de su infraestructura tecnológica para la creación y administración de aulas virtuales. MOODLE ha demostrado ser una herramienta valiosa en el entorno educativo al permitir la entrega de contenidos, interacción entre docentes y estudiantes, y seguimiento de actividades académicas.

Sin embargo, a pesar de los beneficios que MOODLE aporta a la educación, la Universidad Nacional de Chimborazo enfrenta desafíos significativos en la administración de sus procesos académicos, particularmente en la creación de aulas virtuales y la matriculación de estudiantes y docentes en dichas aulas. Estos procesos se han mantenido en gran medida manuales, lo que ha dado lugar a retrasos y la posibilidad de errores administrativos.

Además, la universidad ha emprendido la implementación de una nueva carrera profesional en modalidad en línea, lo que ha aumentado la demanda de una solución eficiente para la gestión de aulas virtuales y la matriculación de usuarios. La necesidad de optimizar, automatizar e integrar estos procesos académicos en la plataforma SICOA es apremiante para garantizar una experiencia efectiva y eficiente tanto para los estudiantes como para el personal académico.

Este escenario plantea la importancia de la integración de las plataformas MOODLE y SICOA en la Universidad Nacional de Chimborazo. La integración permitirá la creación

automatizada de aulas virtuales, la matriculación de estudiantes y docentes, y la optimización de la administración académica en general. Además, garantizará la interoperabilidad y coherencia entre las dos plataformas, promoviendo una administración académica fluida y contribuyendo a la excelencia institucional en la educación superior.

Esta investigación se propone abordar este desafío, analizando la arquitectura actual de SICOA y explorando las funcionalidades de las interfaces de programación de aplicaciones (API's) proporcionadas por MOODLE para la integración con sistemas externos. Además, se buscará desarrollar una aplicación web que permita la integración eficaz y efectiva de estas plataformas mencionadas anteriormente y se realizarán pruebas que determinen la funcionalidad, estabilidad y seguridad de la información. La aplicación resultante tiene el potencial de mejorar significativamente la gestión académica en la Universidad Nacional de Chimborazo, contribuyendo a una educación de calidad superior.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Universidad Nacional de Chimborazo tiene como principal responsabilidad proporcionar una educación de alta calidad que abarque aspectos académicos, humanísticos, tecnológicos y científicos. El compromiso directo de la institución consiste en mantener sus procesos de gestión académica actualizados y funcionando de manera efectiva. Este enfoque garantiza que tanto los estudiantes como el personal experimenten un ambiente educativo óptimo respaldado por sistemas y procedimientos de calidad que promuevan el éxito académico y la excelencia institucional.

Sin embargo, en la institución, el proceso manual de generación de aulas virtuales en la plataforma MOODLE, así como el proceso de matriculación de estudiantes y docentes en dichas aulas, han demostrado ser procesos demorados y susceptibles a errores. Simultáneamente, en respuesta a los avances educativos, la universidad ha emprendido la implementación de una nueva carrera profesional en modalidad en línea.

Estos factores han dado lugar a una reforma inmediata en la optimización, automatización e integración de estos procesos académicos en la plataforma SICOA, con el propósito de brindar una experiencia más rápida y eficaz.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

La gestión académica eficiente y efectiva en las instituciones de educación superior es un factor crítico para garantizar la calidad de la educación y el logro de los objetivos académicos. La Universidad Nacional de Chimborazo, como entidad comprometida con la excelencia educativa, se ha esforzado por aprovechar las ventajas de la plataforma



MOODLE para la creación de aulas virtuales, que promueven la interacción entre docentes y estudiantes, el acceso a recursos educativos y un seguimiento académico adecuado.

Sin embargo, a pesar de los beneficios que MOODLE aporta a la educación, la universidad enfrenta desafíos y problemáticas importantes en la gestión de sus procesos académicos. Un caso puntual es la creación de aulas virtuales y la matriculación de estudiantes y docentes en dichas aulas, ya que, han sido procesos manuales que han demostrado ser demorados y propensos a errores. De igual manera, la situación se ha vuelto aún más crítica debido a la implementación de una nueva carrera en línea, lo que ha aumentado la demanda de una solución más eficiente y automatizada.

La integración de las plataformas MOODLE y SICOA en la Universidad Nacional de Chimborazo se presenta como una solución clave para abordar estos desafíos y problemáticas. Al permitir la creación automatizada de aulas virtuales, la matriculación de usuarios y la optimización de la administración académica, esta integración tiene el potencial de revolucionar la forma en que la universidad gestiona sus procesos académicos.

La justificación de este tema se basa en la necesidad urgente de mejorar la eficiencia y la calidad de la gestión académica en la Universidad Nacional de Chimborazo, dando como resultado que, la integración de MOODLE y SICOA no solo simplifique los procesos administrativos, sino que también sea capaz de promover una experiencia académica más efectiva para estudiantes y docentes.

Por lo tanto, el caso que se ha tomado para ser parte de esta automatización de procesos académicos es la creación de cursos y matriculación de docentes y estudiantes en sus respectivas aulas virtuales dentro de la plataforma educativa virtual MOODLE. De esta manera, la correspondiente investigación se justifica por su potencial para mejorar la administración académica, aumentar la eficiencia de los procesos y contribuir a la excelencia institucional en la Universidad Nacional de Chimborazo.

#### **1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿De qué manera la integración de las plataformas MOODLE y SICOA contribuirá en la coherencia y rendimiento de la Aplicación Web para la matriculación de usuarios y creación de cursos en la Universidad Nacional de Chimborazo?

## **1.5. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Implementar una aplicación web para la creación de cursos y usuarios mediante la Integración de las Plataformas MOODLE y SICOA de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### **Objetivos Específicos**

- Investigar la arquitectura de SICOA, enfocándose en sus componentes y servicios clave, así como la API de MOODLE para posibilitar la integración con sistemas externos.
- Desarrollar la aplicación de integración entre las plataformas MOODLE y SICOA mediante el Framework .NET 8.0.
- Evaluar la coherencia de los datos y el rendimiento de la aplicación web de integración a través del modelo de calidad de FURPS.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. DESARROLLO DE APLICACIONES WEB INTEGRADAS

El desarrollo de aplicaciones web integradas se destaca por su capacidad para combinar diversas funcionalidades en una única plataforma accesible. En este contexto, se busca explorar los principios fundamentales, las ventajas y los desafíos asociados con el desarrollo de aplicaciones web integradas. Logrando de esta manera, sentar las bases para comprender la correlación que se busca establecer en torno a las plataformas MOODLE y SICOA.

Es importante entender el significado del término "aplicaciones web integradas", el cual se utiliza para referirse al proceso que permite a programas de software basados en la web, diseñados de forma independiente, trabajar en conjunto (Gartner, 2024). Esta integración facilita el fácil intercambio de datos y flujos de trabajo entre varias aplicaciones web, optimizando las infraestructuras y respaldando operaciones ágiles (IBM, s/f).

#### 2.1.1. Beneficios del Desarrollo de Aplicaciones Web Integradas

En este apartado, profundizaremos en los beneficios que ofrece el enfoque tecnológico de Desarrollo de Aplicaciones Web Integradas, haciendo hincapié en dos esferas fundamentales: los beneficios organizacionales y los beneficios operacionales.

En el ámbito organizacional, se observa una mejora significativa en la eficiencia de los procesos, permitiendo una mayor agilidad y coordinación entre distintas áreas. Por otra parte, desde la perspectiva operacional, las aplicaciones web integradas facilitan una gestión más efectiva de la información y los datos. Para una visión más detallada de estos beneficios, se presenta en la Tabla 1 un resumen que destaca las mejoras clave en los procesos organizacionales y operacionales derivadas del Desarrollo de Aplicaciones Web Integradas.

**Tabla 1:** Beneficios de la Integración de Aplicaciones Web

CATEGORÍA	BENEFICIOS
<b>Beneficios Organizacionales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reducción de latencia</li><li>• Eficiencia en costos</li><li>• Mayor agilidad operativa</li><li>• Mejora en la seguridad</li><li>• Experiencia de usuario mejorada</li></ul>
<b>Beneficios Operacionales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acceso a datos desde cualquier lugar</li></ul>

- Abordaje de singularidades de los 'Endpoints'
- Enfoque en la lógica empresarial

---

Fuente: (IBM, s/f)

### 2.1.2. Procesos en el Desarrollo de Aplicaciones Web en la Actualidad

El proceso de desarrollo de aplicaciones web es fundamental para asegurar la entrega exitosa de un proyecto que cumpla con los objetivos y requisitos establecidos. Se compone de varias etapas clave, cada una desempeñando un papel esencial en el ciclo de vida de desarrollo. A continuación, en la Tabla 2, se profundiza sobre estas etapas:

**Tabla 2:** Etapas Clave en el Desarrollo de Aplicaciones Web

ETAPA	DESCRIPCIÓN
<b>Análisis de Requisitos</b>	Comprender las necesidades del cliente y definir objetivos y requisitos fundamentales.
<b>Diseño de la Aplicación</b>	Crear una arquitectura sólida y abordar el diseño de la interfaz de usuario (UI) para una experiencia intuitiva.
<b>Desarrollo de la Aplicación</b>	Implementar la lógica de programación y desarrollar funciones según los requisitos establecidos.
<b>Pruebas y Depuración</b>	Realizar pruebas exhaustivas para identificar y corregir errores o problemas de funcionamiento.
<b>Lanzamiento y Despliegue</b>	Implementar la aplicación en un servidor web, asegurando la accesibilidad para los usuarios finales.
<b>Mantenimiento y Actualización</b>	Monitorear continuamente, realizar mejoras según retroalimentación de usuarios e implementar actualizaciones para mantener relevancia y seguridad.

Fuente: (Kiwop, 2023)

### 2.1.3. Arquitecturas para el Desarrollo de Aplicaciones Web Integradas

La arquitectura de software de un sistema comprende las decisiones de diseño que influyen en la estructura y el comportamiento global del sistema. Su función es facilitar a las partes interesadas la comprensión y análisis de cómo el sistema alcanzará características cruciales como la adaptabilidad, disponibilidad y seguridad (Software Engineering Institute, 2024).

Cada tipo de arquitectura posee sus propias características, ventajas y desafíos, creando un panorama diverso y dinámico para los desarrolladores. En la Tabla 3, se muestra de forma resumida las arquitecturas más utilizadas en la actualidad con sus principales características.

**Tabla 3:** Tipos de Arquitecturas en el Desarrollo de Aplicaciones Web Integradas

ARQUITECTURA	CARACTERÍSTICAS
<b>Arquitectura de Una Sola Página (SPA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrece interactividad sin recargar al centrarse en una página dinámica.</li> <li>• Desafíos en la optimización SEO debido a la carga inicial de recursos.</li> </ul>
<b>Arquitectura de Aplicaciones Web Progresivas (PWA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combina fluidez y capacidad de instalación.</li> <li>• Puede tener limitaciones en SEO y en la gestión de actualizaciones de la aplicación.</li> </ul>
<b>Arquitectura de Renderizado del Lado del Servidor (SSR)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce la carga del cliente, eficaz para blogs.</li> <li>• Ofrece rápida representación inicial sin procesamiento JS adicional.</li> </ul>
<b>Arquitectura de Aplicaciones Prerrenderizadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logra tiempos de carga mínimos al generar previamente las páginas.</li> <li>• Ideal para contenido estático, pero limita la dinámica de la aplicación.</li> </ul>
<b>Arquitectura de Aplicaciones Isomórficas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unifica renderizado del lado del servidor y SPA, brindando velocidad y SEO optimizado.</li> <li>• Ideal para una experiencia de usuario fluida.</li> </ul>
<b>Arquitectura Orientada al Servicio (SOA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divide aplicaciones en servicios independientes, aportando estabilidad y escalabilidad.</li> <li>• El mantenimiento puede ser desafiante.</li> </ul>
<b>Arquitectura de Microservicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes modulares facilitan la escalabilidad.</li> <li>• Gestión compleja del ciclo de vida DevOps para múltiples microservicios.</li> </ul>

### Arquitectura Sin Servidor

- Desglosa funciones en plataformas FaaS, reduciendo costos y permitiendo escalabilidad.
- Limitaciones en tareas de larga duración.

### Arquitectura MVC

- Utiliza Vistas, Modelos y Controladores para dividir la lógica de la aplicación y la lógica de la vista en un sistema de software.

Fuente: (Harsh, 2022; GeeksforGeeks, 2022)

#### 2.1.4. Model-View-Controller (MVC) y su relación con el Desarrollo de Software

El modelo de arquitectura Model-View-Controller (MVC) separa una aplicación en tres componentes principales:

- **Controlador:** Gestiona la lógica empresarial y dirige las operaciones, procesando solicitudes y colaborando con la vista sin manipular datos directamente (GeeksforGeeks, 2022).
- **Vista:** Maneja la interfaz de usuario, generando la representación visual y presentando información al usuario, sin participar en la manipulación directa de datos (GeeksforGeeks, 2022).
- **Modelo:** Se ocupa de la lógica de datos, transfiriendo datos entre la vista y el controlador, realizando operaciones en la base de datos y respondiendo a solicitudes del controlador (GeeksforGeeks, 2022).

En la Figura 1, se puede observar una representación simplificada de la interacción entre las capas de modelo, vista y controlador en el contexto del desarrollo de software.

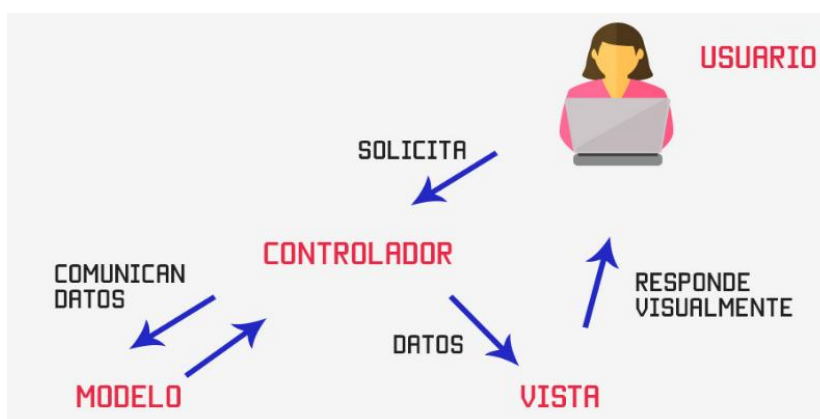


Figura 1: Diagrama del patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) en el desarrollo de software

Fuente: (Manrique, 2019)

## 2.2. TECNOLOGÍAS PARA DESARROLLO DE APLICACIONES WEB INTEGRADAS

En el vertiginoso mundo del desarrollo de aplicaciones web integradas, la elección de las tecnologías adecuadas es esencial para crear experiencias fluidas y eficientes. Las herramientas utilizadas en el lado del cliente (frontend) y en el servidor (backend) desempeñan un papel crucial en la interactividad, el rendimiento y la funcionalidad de las aplicaciones modernas.

Un punto importante, es que algunos de los más innovadores frameworks en conjunto con estas herramientas, pueden llegar a aportar dinamismo y una mejora en la experiencia de usuario al desarrollar aplicaciones web integradas.

A continuación, en la Tabla 4, se presenta las características más importantes de algunas de las tecnologías líderes en este ámbito.

**Tabla 4:** Herramientas y Tecnologías Esenciales para Desarrollo Web

CATEGORÍA	HERRAMIENTA	CARACTERÍSTICAS
<b>Tecnología Frontend</b>	JavaScript	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenguaje multiplataforma que aporta interactividad y dinamismo a los sitios web.</li> <li>• Entre sus funcionalidades está: creación de animaciones, objetos, localización de errores en formularios y cambio intuitivo de elementos web.</li> </ul>
	HTML	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actúa como lenguaje de marcado para la creación de sitios web.</li> <li>• Compuesto por un conjunto de códigos cortos organizados en etiquetas.</li> </ul>
	CSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliamente utilizada por programadores gráficos.</li> <li>• Permite acotar y diseñar el aspecto visual de las etiquetas generadas por HTML.</li> </ul>
<b>Tecnología Backend</b>	PHP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usado en la comunicación entre un sitio web y un servidor de datos.</li> <li>• Funcionalidad clave para la creación de contenido dinámico.</li> </ul>

<b>Frameworks</b>	Python	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atractivo por su amplia variedad de librerías y su gratuidad.</li> <li>• Requiere menos líneas de código en comparación con otros lenguajes.</li> </ul>
	Ruby	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legible y expresivo con sintaxis similar al lenguaje natural.</li> <li>• Ideal para procesos como: desarrollo web, automatización de tareas, análisis de datos, entre otros.</li> </ul>
	Angular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizado para desarrollar aplicaciones web de estilo SPA y PWA para versiones móviles y de escritorio.</li> <li>• Utiliza directivas para ampliar archivos HTML y agregar funcionalidades útiles.</li> </ul>
	React	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes reutilizables reducen la duplicación de código.</li> <li>• Permite y combina diferentes idiomas y tecnologías.</li> </ul>
	.NET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fusión de productos Microsoft para desarrollar aplicaciones independientes de la arquitectura y sistema operativo.</li> <li>• Permite desarrollos web, programas de escritorio y aplicaciones móviles.</li> </ul>

---

**Fuente:** (KeepCoding, 2023; Coppola, 2022; Powell, 2023; Kinsta, 2022; Amazon Web Services, 2023)

### 2.2.1. Introducción a .NET 8.0

.NET 8.0 es la última versión de la plataforma de desarrollo de software de Microsoft. Se lanzó el 3 de noviembre de 2023. (Krill, 2023). Esta versión del framework ofrece una serie de características notables que elevan la experiencia de desarrollo a nuevos niveles.

A continuación, en la Tabla 5 desglosaremos las características clave de .NET 8.0. Desde mejoras de rendimiento que aceleran la ejecución de aplicaciones hasta avances en la interoperabilidad que permiten una integración más fluida con tecnologías existentes,



pasando por el soporte multiplataforma que garantiza que tus aplicaciones alcancen a una audiencia diversa.

**Tabla 5:** Características Principales de .NET 8.0

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
<b>Mejoras de Rendimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización del tiempo de ejecución.</li> <li>• Reducción de los tiempos de inicio de la aplicación.</li> <li>• Soporte mejorado para la paralelización.</li> <li>• Herramientas avanzadas de perfilado.</li> </ul>
<b>Interoperabilidad Avanzada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración fluida con bibliotecas C/C++.</li> <li>• Perfeccionamiento de la integración con Blazor y Xamarin.</li> <li>• Facilita la incorporación de código existente.</li> <li>• Mejoras en la integración web y móvil.</li> </ul>
<b>Soporte Multiplataforma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplio soporte para Windows, Linux, macOS, iOS, Android, contenedores Docker, IoT y Edge Computing.</li> <li>• Integración eficiente con plataformas en la nube.</li> <li>• Desarrollo móvil simplificado con Xamarin.</li> </ul>
<b>Mejoras en el Lenguaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coincidencia de patrones más poderosa en C#.</li> <li>• Introducción de registros para tipos de datos inmutables.</li> <li>• Manipuladores de cadenas interpoladas.</li> <li>• Evolución de anotaciones de nulabilidad.</li> </ul>
<b>Unificación del Ecosistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compatibilidad multiplataforma.</li> <li>• Facilita la migración de bibliotecas existentes.</li> <li>• Mejora la colaboración al compartir código entre equipos y proyectos.</li> </ul>

**Fuente:** (Degni, 2023)

## 2.3. PLATAFORMAS DE GESTIÓN ACADÉMICA

Son sistemas diseñados para ayudar a las instituciones educativas a gestionar y administrar sus operaciones académicas y administrativas (Carvalho, 2022). Cuentan con la capacidad de ofrecer herramientas o funcionalidades destinadas a docentes, funcionarios, directivos y estudiantes de la institución educativa, con la única finalidad de simplificar los procesos administrativos, centralizar la información, obtener una optimización en el proceso de enseñanza y mejorar la comunicación (Kalayjian, 2022).

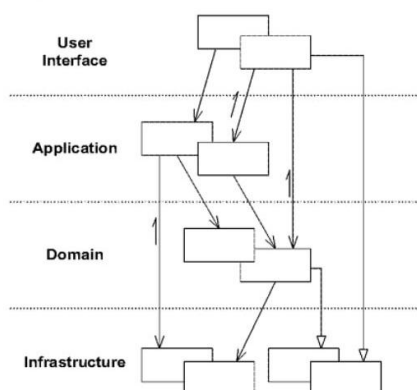
### 2.3.1. Sistema Informático de Control Académico – SICOA

El Sistema Informático de Control Académico (SICOA) es la plataforma institucional de la Universidad Nacional de Chimborazo, encargada de gestionar el control académico de la institución. Este sistema administra procesos académicos fundamentales como inscripción, matriculación, registro de calificaciones, egresos y graduaciones.

Para comprender la arquitectura de SICOA, es crucial abordar varios puntos esenciales:

- **Arquitectura:** SICOA adopta una arquitectura en n-capas, distribuyendo las tareas específicas entre cada capa del sistema.
- **Patrón de Diseño:** Utiliza el patrón arquitectónico MVC, logrando una separación efectiva en los tres componentes Modelo, Vista y Controlador.
- **Capas Principales:** SICOA organiza su sistema en capas, siendo las cuatro principales las siguientes:
  - **Capa de Presentación:** Incluye las vistas que definen la estructura y el formato de la interfaz de usuario.
  - **Capa de Dominio:** Contiene la lógica empresarial y las reglas del sistema, manteniendo una relación directa con el componente Modelo.
  - **Capa de Persistencia:** Se comunica con la base de datos para guardar y recuperar información eficientemente.
  - **Capa de Infraestructura:** Proporciona soporte técnico a las demás capas e incluye servicios compartidos y herramientas necesarias para el funcionamiento de la aplicación.

En la Figura 2, se presenta el modelo de la arquitectura de n-capas que fundamenta la estructuración de la plataforma SICOA. Esta arquitectura representa un sólido marco que facilita a los desarrolladores la creación de aplicaciones web con características modulares, flexibles y escalables.



**Figura 2:** Modelo de Arquitectura de N-Capas para Aplicaciones Web  
**Fuente:** (KSIKSI, 2021)

- **Gestor de Base de Datos:** La Coordinación del Desarrollo de Sistemas Informáticos, responsable de SICOA, emplea el gestor de base de datos SQL Server 2019 para almacenar toda la información correspondiente a la Universidad Nacional de Chimborazo.
- **Entorno de Desarrollo Integrado:** La Coordinación del Desarrollo de Sistemas Informáticos trabaja con Visual Studio 2022 para desarrollar o actualizar los módulos necesarios para un funcionamiento eficiente de la plataforma SICOA.
- **Módulos:** SICOA dispone de diversos módulos que permiten la automatización de procesos administrativos y académicos.

La Figura 3, muestra la página de inicio de la plataforma SICOA, que proporciona a los usuarios de la Universidad Nacional de Chimborazo acceso a una amplia gama de módulos para gestionar los procesos administrativos y académicos de la universidad.



**Figura 3:** Interfaz Inicial de Plataforma SICOA  
**Fuente:** (UNACH, 2024)

### 2.3.2. Plataforma Educativa Virtual – MOODLE

Moodle es definido como una plataforma de aprendizaje con la finalidad de brindar a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado, sólido y seguro que posibilite la creación de entornos de aprendizaje personalizados (Moodle, 2024).

La plataforma Moodle presenta una variedad de características clave que abarcan diferentes aspectos, desde su interfaz amigable hasta sus capacidades administrativas y herramientas para el desarrollo y gestión del curso. En la Tabla 6 se resumen los puntos importantes en cada categoría:

**Tabla 6:** Características Destacables de MOODLE

<b>CATEGORÍA</b>	<b>PUNTOS IMPORTANTES</b>
<b>Características Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz moderna, fácil de usar y responsiva.</li> <li>• Tablero personalizado para organizar cursos.</li> <li>• Actividades y herramientas colaborativas.</li> <li>• Calendario todo-en-uno y gestión de archivos eficiente.</li> <li>• Editor de texto simple e intuitivo y notificaciones automáticas.</li> <li>• Monitoreo del progreso a nivel de actividades y del curso.</li> </ul>
<b>Características Administrativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño personalizable y autenticación segura.</li> <li>• Capacidad multilingüe y gestión eficiente de cursos.</li> <li>• Gestión de permisos y roles de usuario.</li> <li>• Soporte para estándares abiertos y alta interoperabilidad.</li> <li>• Actualizaciones regulares de seguridad y reportes detallados.</li> </ul>
<b>Características para Desarrollo y Gestión del Curso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutas directas de aprendizaje y fomento de la colaboración.</li> <li>• Incrustación de recursos externos y soporte multimedia.</li> <li>• Gestión de grupos y herramientas avanzadas de calificación.</li> <li>• Insignias integradas y resultados personalizables.</li> <li>• Puntuación basada en competencias y enfoque en seguridad y privacidad.</li> </ul>

**Fuente:** (Moodle, 2019)

## 2.4. MODELO DE FURPS

El modelo FURPS, introducido por Hewlett-Packard en 1987, establece un conjunto integral de criterios de calidad del software que cubren diferentes aspectos bajo el acrónimo FURPS. Este modelo se centra en cinco áreas clave: funcionalidad, usabilidad, fiabilidad, soportabilidad y rendimiento, ofreciendo un enfoque estructurado para evaluar tanto los aspectos técnicos como la experiencia del usuario en el software. (Constanzo, 2014).

Según (Manobanda, 2020) menciona que, FURPS se aplica realizando los siguientes pasos:

- Asignación de prioridades
- Definición de los atributos de calidad que pueden ser medidos

### 2.4.1. Análisis de Rendimiento

El rendimiento hace referencia a la velocidad y eficiencia con la que un sitio web se carga y se vuelve operativo en el navegador del usuario. Este concepto no solo abarca el tiempo de carga, sino también la experiencia general del usuario, lo cual incluye la suavidad de las animaciones y la rapidez con la que el sitio responde a las interacciones del usuario. (Vargas, 2024) (MDN Web Docs, 2023).

Para la medición del rendimiento según el modelo de FURPS, se han tomado en cuenta tres parámetros importantes que son:

- **Eficacia:** Capacidad de un sistema o software para cumplir con los objetivos y requisitos establecidos, entregando los resultados correctos y esperados con la mayor precisión posible (LinkedIn, 2022) (Madrid, 2020).
- **Tiempo de Respuesta:** Intervalo que transcurre desde que un usuario realiza una solicitud a un sistema, aplicación o servidor, hasta que recibe una respuesta satisfactoria (Rouse, 2024).
- **Utilización de Recursos:** Se refiere a la cantidad de recursos del sistema (CPU, memoria, disco) que una aplicación o proceso consume durante su funcionamiento (Globe Testing, 2018).

### 2.4.2. Métricas de rendimiento según el Modelo de FURPS

De acuerdo a lo expuesto por (Vivanco, 2017) y (Constanzo, 2014), en la Tabla 9 podemos visualizar las métricas de rendimiento con las cuales se evaluarán la aplicación web de integración según el Modelo de FURPS:

**Tabla 7:** Métricas de Rendimiento según el Modelo de FURPS

<b>MÉTRICAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>DIMENSIÓN DE EVALUACIÓN SEGÚN FURPS</b>
Eficacia	95%
Tiempo de Respuesta	5 seg
Utilización de Recursos	25%

**Fuente:** (Constanzo, 2014; Vivanco, 2017)

## CAPÍTULO III. METODOLOGIA

### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo, centrándose en analizar el rendimiento de la aplicación web de integración y la coherencia de los datos que se manejan en el mismo, con la única finalidad de optimizar y agilizar los procesos académicos en la Universidad Nacional de Chimborazo, a través de la creación de una solución tecnológica integral.

### 3.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- **Investigación bibliográfica:** Se abarcó la exploración de una variedad de fuentes, que incluyen libros, revistas científicas, artículos y otros recursos importantes, con el propósito de obtener una amplia gama de información actualizada y relevante que respalde la investigación y el correcto desarrollo de la aplicación web de integración.
- **Entrevista:** Técnica fundamental que ayudó en el proceso de análisis de requerimientos tanto de diseño como funcionales. De esta forma, se resolvió las necesidades directas que existían en el proceso de creación de cursos y matriculación de usuarios de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### 3.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO Y TAMAÑO DE MUESTRA

La población de estudio tiene como punto central una base de datos que alberga aproximadamente 5190 registros conformados por estudiantes y docentes, y 2060 registros de asignaturas correspondientes a las carreras ofertadas por la Universidad Nacional de Chimborazo en el período 2021-2S.

### 3.4. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Las mediciones de rendimiento se las realizó a través de la herramienta Generador de perfiles de rendimiento de Visual Studio 2022, y esta aplicación produjo datos numéricos que están vinculados a la eficacia, utilización de recursos y los tiempos de respuesta.

El parámetro de coherencia se analizó en base a una comparativa entre bases de datos tanto de SICOA como de MOODLE, en conjunto con codificación para manejar errores y excepciones.

### 3.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

#### 3.5.1. Variable Dependiente

Aplicación Web de Integración entre Plataformas MOODLE y SICOA.

#### 3.5.2. Variable Independiente

Coherencia y Rendimiento de la Aplicación Web para la Matriculación de usuarios y creación de cursos en la Universidad Nacional de Chimborazo.

### 3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En la Tabla 8, se muestra la operacionalización de variables en la cual nos permite medir y evaluar las variables de la investigación.

**Tabla 8:** Operacionalización de Variables

PROBLEMA	TEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES
¿De qué manera la integración de las plataformas MOODLE y SICOA contribuirá en la funcionalidad, coherencia, seguridad y escalabilidad de la Aplicación Web para la matriculación de usuarios y creación de cursos en la Universidad Nacional de Chimborazo?	Aplicación Web para Creación de Cursos y Usuarios mediante la Integración de las Plataformas MOODLE y SICOA de la Universidad Nacional de Chimborazo	<p><b>GENERAL:</b> Implementar una Aplicación Web de Integración entre las plataformas MOODLE y SICOA para la gestión de procesos académicos de la Universidad Nacional de Chimborazo.</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar la arquitectura de SICOA, enfocándose en sus componentes y servicios clave, así como las API de MOODLE para posibilitar la integración con sistemas externos.</li> <li>• Desarrollar la aplicación de integración entre las plataformas MOODLE y SICOA mediante el Framework .NET 8.0.</li> <li>• Evaluar la coherencia y el rendimiento de la aplicación web de integración usando el modelo de calidad de FURPS.</li> </ul>	<p><b>INDEPENDIENTE:</b> Aplicación Web de Integración entre Plataformas MOODLE y SICOA.</p> <p><b>DEPENDIENTE:</b> Coherencia y Rendimiento de la aplicación web para la Matriculación de usuarios y creación de cursos en la Universidad Nacional de Chimborazo.</p>	<p><b>INDEPENDIENTE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de funcionalidades implementadas.</li> <li>• Cantidad de secciones desarrolladas.</li> </ul> <p><b>DEPENDIENTE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coherencia de la aplicación: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Validación de datos.</li> <li>○ Registro de errores y excepciones.</li> </ul> </li> <li>• Rendimiento de la aplicación: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uso de Disco</li> <li>○ Memoria de proceso.</li> <li>○ Uso de CPU.</li> <li>○ Tiempo de respuesta.</li> <li>○ Tiempo de ejecución.</li> </ul> </li> </ul>

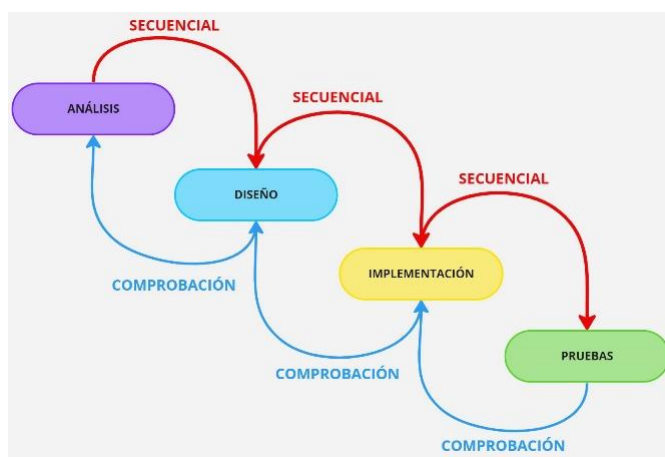


### 3.7. ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB DE INTEGRACIÓN

En el desarrollo de la aplicación web de integración, se adoptó una metodología tradicional en cascada, una elección estratégica que se alinea con la naturaleza del proyecto, enmarcado dentro de un módulo de la plataforma de gestión académica SICOA. Esta metodología se caracteriza por seguir un flujo secuencial y lineal a través de cuatro fases fundamentales: análisis, diseño, implementación y pruebas.

Esta metodología en cascada ofreció una estructura clara y secuencial para el desarrollo del proyecto, asegurando una progresión ordenada y una gestión efectiva de los recursos.

En la Figura 4, se muestra las cuatro fases del modelo en cascada de gestión de proyectos, que son: Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas.



Este modelo tradicional es un enfoque secuencial para la gestión de proyectos, en el que cada fase debe completarse antes de pasar a la siguiente.

#### Fase 1: Análisis del Proyecto

La Fase 1 del desarrollo de la aplicación web de integración entre las plataformas Moodle y SICOA es esencial para garantizar el éxito total del proyecto. En esta etapa, se realizó un enfoque directo en el análisis y comprensión de los requisitos del sistema, sentando así las bases sólidas para el diseño y la implementación.

Es fundamental abordar la necesidad urgente de la Universidad Nacional de Chimborazo de mejorar la automatización de los procesos de matriculación de usuarios y creación de cursos para diversas carreras. En la actualidad, estos procedimientos se llevan a cabo manualmente debido a la falta de un sistema integrado entre ambas plataformas.

Esta situación conlleva a una serie de errores y a largos tiempos de espera, lo que subraya la importancia de nuestra iniciativa para optimizar estas actividades académicas.

### ***Alcance del proyecto***

La definición del alcance para la aplicación web de integración entre las plataformas MOODLE y SICOA implicó delimitar claramente los objetivos y límites del proyecto. Se buscó desarrollar una solución que automatice los procesos manuales de matriculación de usuarios y creación de cursos en la Universidad Nacional de Chimborazo.

La aplicación fue principalmente enfocada en la creación automática de aulas virtuales, la matriculación automática de estudiantes y docentes, garantizando la interoperabilidad con la arquitectura utilizada en la plataforma de gestión académica SICOA y las funcionalidades de la plataforma educativa MOODLE.

Delimitar el alcance sirvió como guía para el desarrollo, asegurando que todas las partes involucradas tengan una comprensión clara de los objetivos y limitaciones del proyecto.

### ***Requerimientos Funcionales***

En el núcleo de cualquier proyecto de desarrollo de software se encuentran los Requerimientos Funcionales, los cimientos sobre los cuales se construye la funcionalidad y la eficacia del sistema o aplicación. En la Tabla 9, se delinean las operaciones específicas que la aplicación debe llevar a cabo.

**Tabla 9:** Requerimientos Funcionales

<b>NÚMERO</b>	<b>REQUERIMIENTO FUNCIONAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>RF-001</b>	Autenticación por medio de Cuenta de Microsoft	El sistema debe proporcionar un mecanismo seguro de autenticación para permitir el acceso solo a usuarios autorizados.
<b>RF-002</b>	Creación Automática de Aulas Virtuales en Plataforma MOODLE	El sistema debe contar con la capacidad para crear aulas virtuales de manera automática en la plataforma MOODLE, tras importar la información necesaria desde la plataforma SICOA.

<b>RF-003</b>	Matriculación Automática de Usuarios en Plataforma MOODLE	El sistema debe permitir la matriculación automática de docentes y estudiantes en sus respectivas aulas virtuales según la información importada de la plataforma SICOA.
<b>RF-004</b>	Interoperabilidad entre plataformas MOODLE y SICOA	El sistema debe ser capaz de asegurar una correcta integración entre la arquitectura de la plataforma SICOA y las funcionalidades de la plataforma MOODLE, garantizando un intercambio eficiente de datos.

### ***Requerimientos No Funcionales***

En la Tabla 10, se detallan los Requerimientos No Funcionales de la aplicación, los cuales establecen el comportamiento esperado del sistema. A diferencia de los requerimientos funcionales, estos no se centran en operaciones específicas, sino que abordan aspectos más amplios relacionados con la calidad y la experiencia del usuario.

**Tabla 10:** Requerimientos No Funcionales

<b>NÚMERO</b>	<b>REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>RNF-001</b>	Eficiencia del Tiempo de Respuesta	El sistema debe responder de manera eficiente para garantizar una experiencia de usuario rápida y sin demoras significativas.
<b>RNF-002</b>	Seguridad de Datos	El sistema debe cumplir con estándares de seguridad para proteger los datos de estudiantes, docentes y cursos.
<b>RNF-003</b>	Escalabilidad	El sistema debe contar con la capacidad de manejar un crecimiento sostenido en términos de usuarios, datos o carga de trabajo sin perder rendimiento ni comprometer su funcionamiento.

<b>RNF-004</b>	Usabilidad	El sistema debe ser capaz de asegurar la integración sin problemas con la arquitectura de la plataforma SICOA y las funcionalidades de la plataforma MOODLE, garantizando un intercambio eficiente de datos.
<b>RNF-005</b>	Documentación	El sistema debe incluir manuales de usuario y documentos técnicos para facilitar el mantenimiento y la comprensión de este.

### ***Requisitos de Hardware***

Es esencial comprender los requisitos de hardware que respaldaron la aplicación web de integración entre las plataformas Moodle y SICOA.

En la Tabla 11, se detalla los componentes clave necesarios para garantizar un entorno robusto y escalable, que permita a la aplicación web operar sin contratiempos y sea capaz de brindar una experiencia óptima a los usuarios finales.

**Tabla 11:** Requisitos de Hardware

<b>COMPONENTE</b>	<b>ESPECIFICACIÓN</b>
	<b>Requisito Mínimo:</b> Intel Core i5 de 12va Generación
<b>Procesador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modelo:</b> i5-1235U</li> <li>• <b>Procesadores Lógicos:</b> 12</li> <li>• <b>Núcleos:</b> 10</li> </ul>
<b>Memoria RAM</b>	<b>Requisito Mínimo:</b> 16 GB de Memoria RAM
<b>Almacenamiento</b>	<b>Requisito Mínimo:</b> Disco Duro Sólido de 500 GB de almacenamiento
<b>Tarjeta Gráfica</b>	<b>Requisito Mínimo:</b> Tarjeta Gráfica Integrada en Procesador.
<b>Conexión a Internet</b>	<b>Requisito Mínimo:</b> Conexión a Internet con Banda Ancha

### **Requisitos de Software**

En el complejo entramado del desarrollo de software, la definición precisa de los requisitos de software es fundamental para trazar el camino que siguió nuestra aplicación web.

En la Tabla 12, desglosaremos minuciosamente los requisitos de software que serán esenciales para cada fase del desarrollo.

**Tabla 12:** Requisitos de Software

<b>TIPO</b>	<b>SOFTWARE</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Sistema Operativo	Windows 11 Pro (64 Bits)	23H2	Sistema operativo utilizado para el desarrollo y ejecución de la aplicación
Navegador Web	Google Chrome	120.0.60.99.216	Navegador web utilizado para probar y visualizar la aplicación.
	Brave	1.61.114	Navegador web alternativo para probar la aplicación en diferentes entornos.
Entornos de Desarrollo	Visual Studio 2022	17.8.3	Entorno de desarrollo integrado (IDE) para la creación de aplicaciones .NET.
	XAMPP	8.0.25	Paquete que incluye Apache, MySQL, PHP y Perl para facilitar el desarrollo local.
Gestión de Bases de Datos	SQL Server 2022 Express Edition	16.0.1000.6	Sistema de gestión de bases de datos relacionales utilizado para el almacenamiento.
Framework	.NET	8.0	Framework de desarrollo de software de Microsoft, usado para desarrollar aplicaciones web y servicios.

	Angular	16.2.1	Marco de desarrollo para construir aplicaciones web de una sola página (SPA).
Gestión de API's	Postman	10.19.17	Herramienta para probar y documentar API, utilizada para verificar servicios web.

## **Fase 2: Diseño del Proyecto**

Durante la fase de diseño del proyecto, se detalló la arquitectura implementada para la aplicación web de integración, junto con sus diagramas de casos de uso y de base de datos.

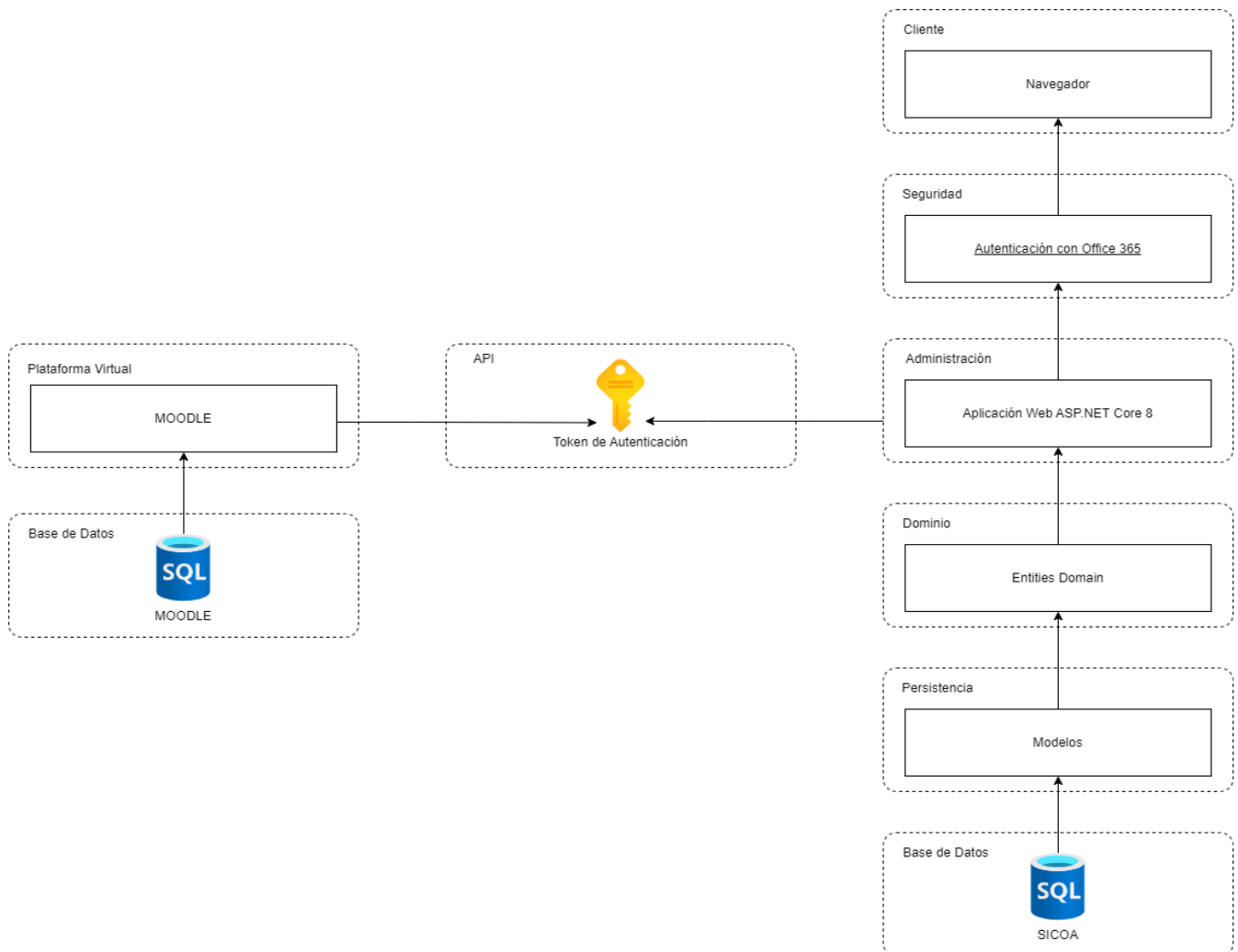
### ***Diseño de Arquitectura***

La aplicación web de integración siguió un patrón de diseño MVC, con una capa de administrador de tipo aplicación web ASP. NET Core 8 y dos bibliotecas de clases que se desempeñan como capas de dominio y persistencia respectivamente.

En la capa de dominio se maneja todas las consultas SQL y en la capa de persistencia se recupera por medio de ORM Entity Framework las tablas que conforman la base de datos SICOA almacenada en SQL SERVER 2022.

La plataforma virtual MOODLE es ejecutada por medio del servidor local de XAMPP e interactúa con la aplicación web mediante un token de autenticación que le permite realizar funciones como creación de cursos y usuarios mediante un requisito HTTP.

En la Figura 5, se puede observar la estructura y funcionamiento de la arquitectura de la aplicación web de integración, exponiendo que la aplicación se conecta a MOODLE por medio de la API con un token único de autenticación.

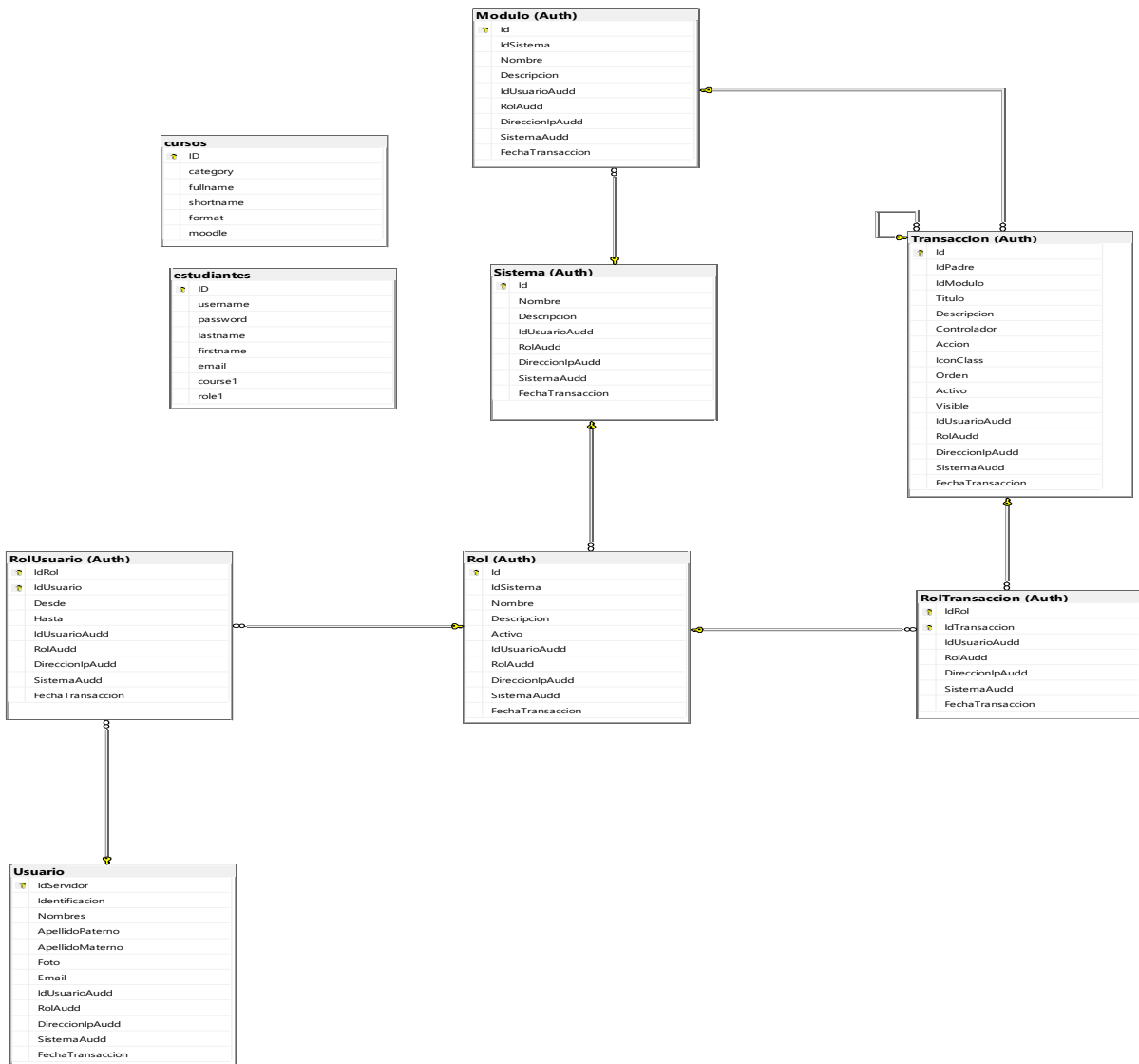


**Figura 5:** Diagrama de Arquitectura de Aplicación Web de Integración

### ***Diseño de Base de Datos***

La base de datos de la aplicación web de integración está creada en SQL SERVER 2022, a partir de los requerimientos analizados para el sistema. De esta manera, se gestiona de manera eficiente la creación de cursos y usuarios en la plataforma virtual MOODLE.

En la Figura 6, se detalla el diseño de la base de datos SICOA, que tiene las tablas usuarios y estudiantes, las cuales tienen los registros que se busca implementar en la plataforma Moodle para la creación de cursos y usuarios. Además, contiene los datos de los usuarios, roles y transacciones que son parte de la configuración visual de nuestra aplicación web de integración.



**Figura 6:** Diagrama de Base de Datos de Aplicación Web de Integración

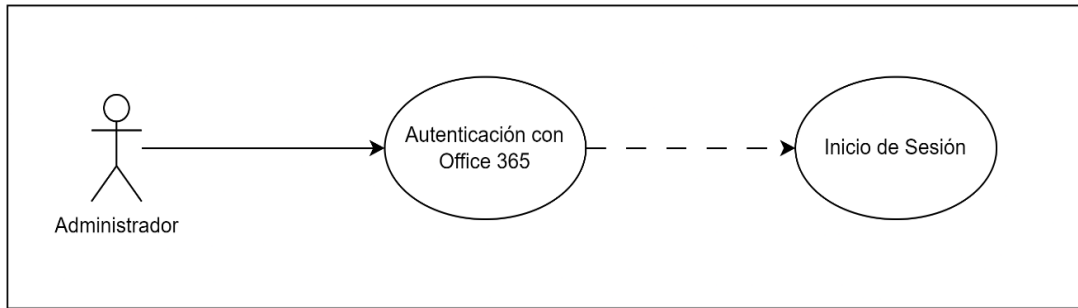
### *Casos de Uso*

La aplicación web de integración está diseñada en base a los parámetros establecidos por CODESI, estableciendo de esta forma que será una única persona la que controle la aplicación y todas sus funcionalidades.

En la Figura 7, se puede observar el diagrama de caso de uso que hace referencia al proceso de inicio de sesión. Este proceso se realiza mediante la autenticación con Office 365, que consiste en ingresar el correo institucional y su correspondiente

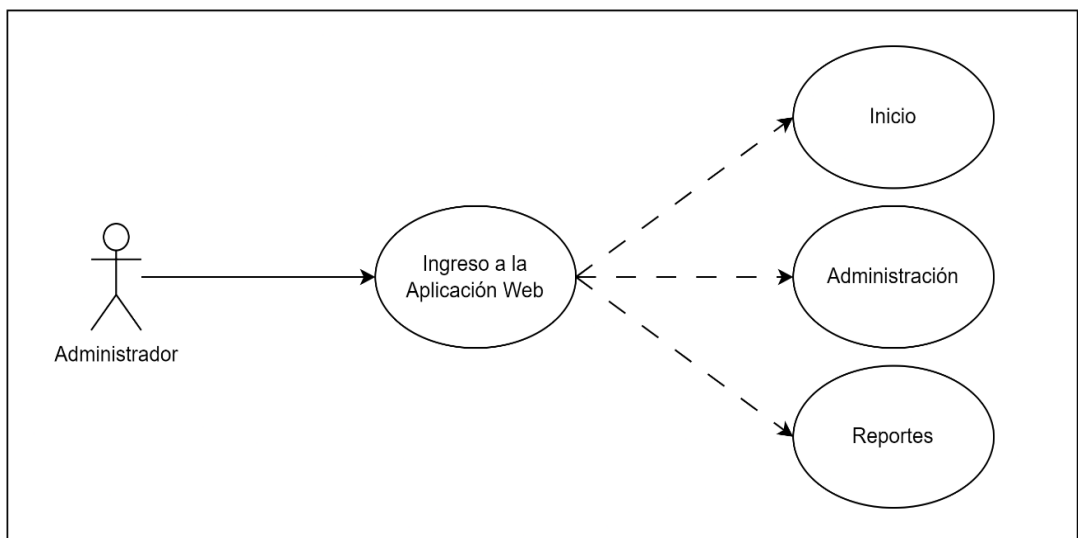


contraseña.



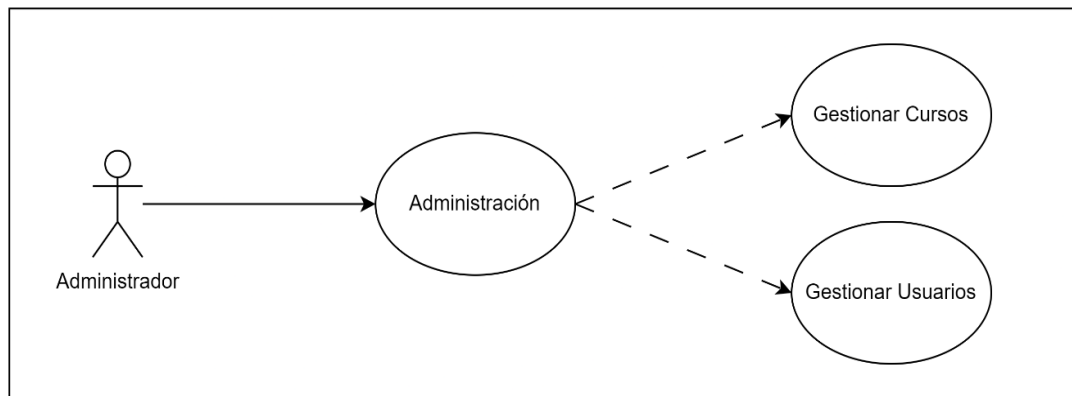
**Figura 7:** Caso de Uso de Inicio de Sesión

En la Figura 8, se visualiza las secciones principales de la aplicación tras haber realizado el inicio de sesión de manera correcta.



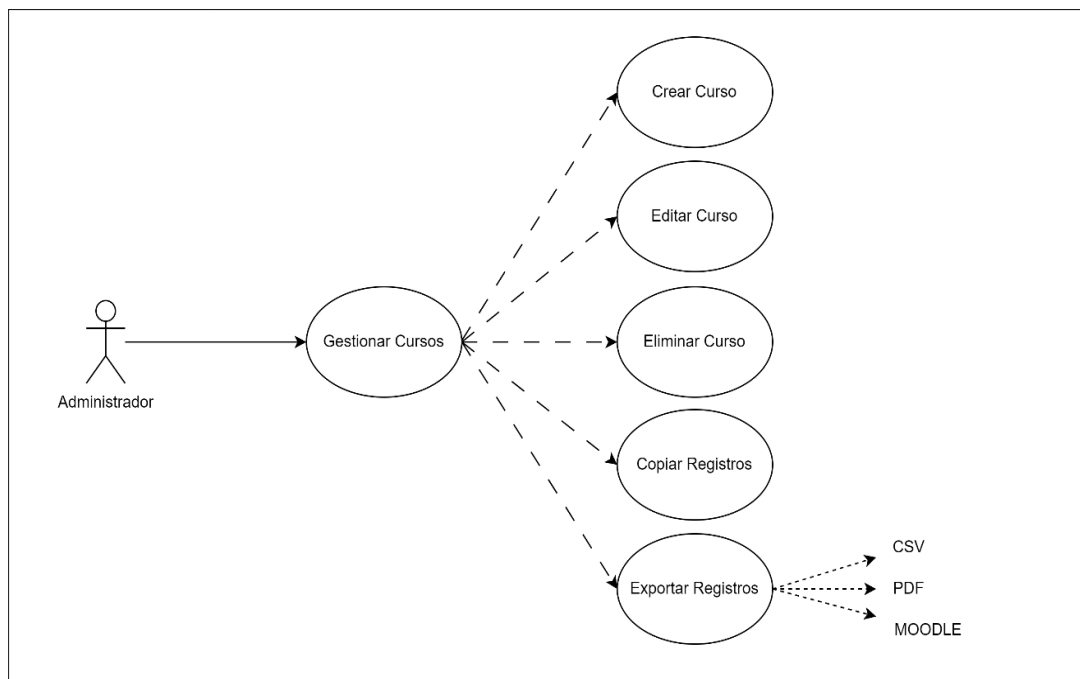
**Figura 8:** Caso de Uso de Interfaz Principal

En la Figura 9, se hace referencia a la sección Administración que contiene las vistas Gestionar Cursos y Gestionar Usuarios, donde se puede ejecutar procesos CRUD con los registros de la base de datos SICOA.



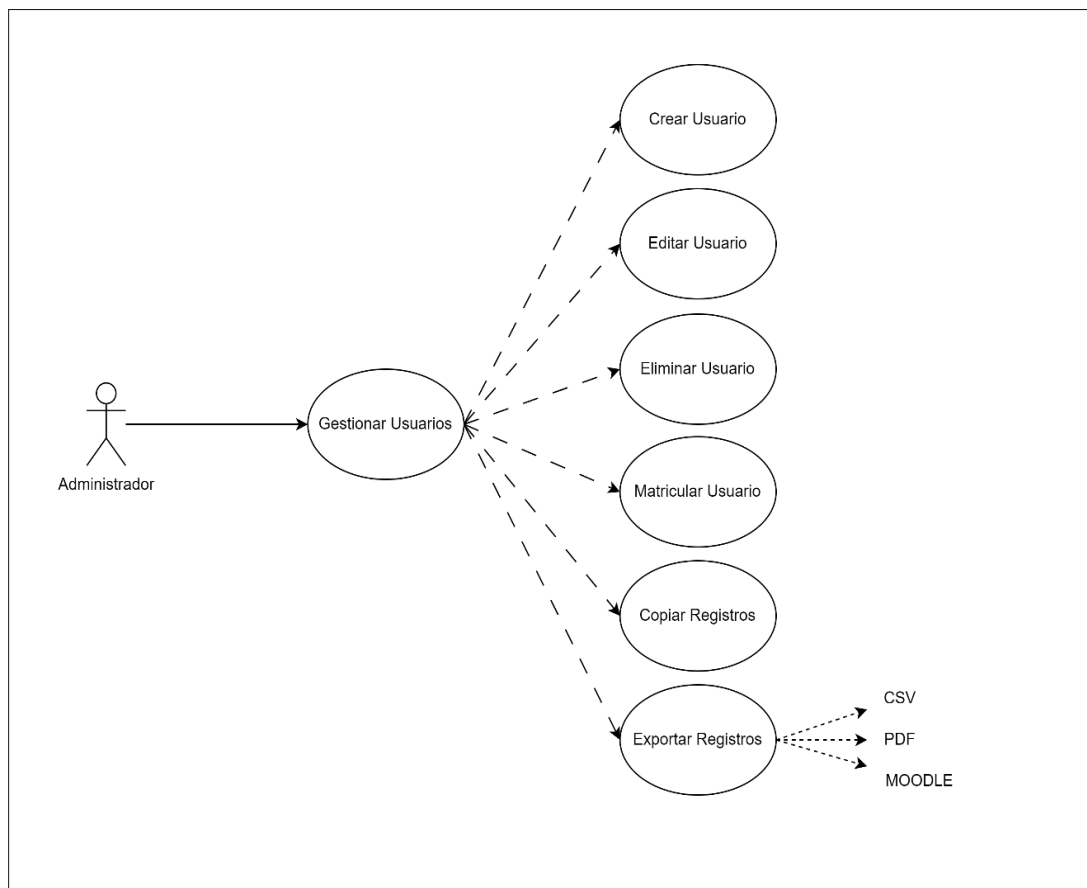
**Figura 9:** Caso de Uso de Sección Administración

La Figura 10, indica las funcionalidades que tiene la vista Gestionar Curso, donde se ejecutan procesos de creación, edición, eliminación, copia y exportación de registros de cursos.



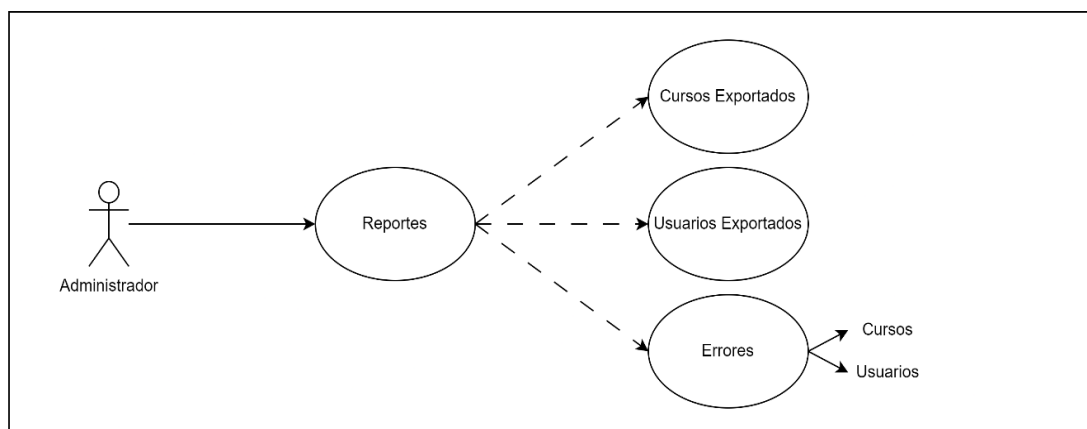
**Figura 10:** Caso de Uso de Funcionalidad Gestionar Cursos

La Figura 11, permite analizar las funcionalidades que tiene la vista Gestionar Usuario, donde se ejecutan procesos de creación, edición, matriculación, eliminación, copia y exportación de registros de usuarios.



**Figura 11:** Caso de Uso de Funcionalidad Gestionar Usuarios

La Figura 12, muestra las vistas de la Sección Reportes, donde las vistas Cursos y Usuarios Exportados, hace referencia a los registros creados de manera exitosa por medio de la API de MOODLE. Mientras que, las vistas Cursos y Usuarios Erróneos es el resultado de los errores al momento de exportar dichos registros a la plataforma MOODLE.

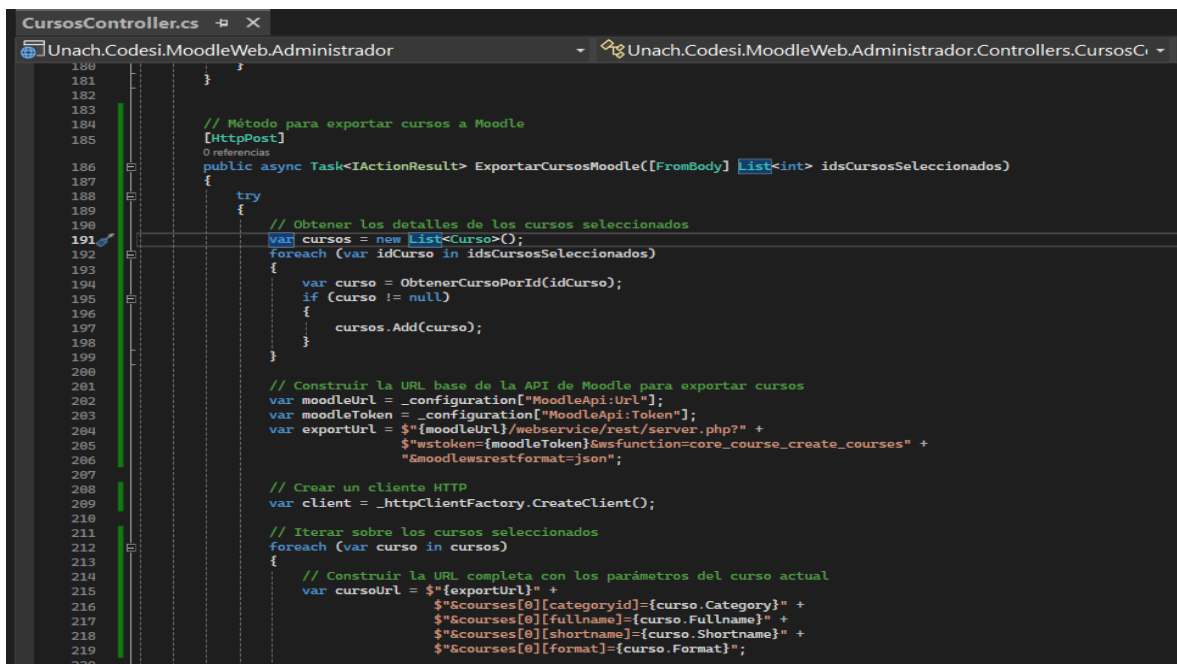


**Figura 12:** Caso de Uso de Sección Reportes

### Fase 3: Implementación del Proyecto

La implementación del proyecto se realizó en base al modelo de diseño arquitectónico MVC e interfaz gráfica que mantiene la Coordinación de Gestión de Desarrollo de Sistemas Informáticos (CODESI) para cada uno de los módulos o funcionalidades que forman parte de la plataforma SICOA.

En la Figura 13, se puede visualizar una porción del código para exportar cursos a MOODLE por medio de su API. Esto es parte del controlador CursosController.cs, el cual es el encargado de manejar el backend de la sección Gestionar Cursos.



```
180     }
181 }
182
183 // Método para exportar cursos a Moodle
184 [HttpPost]
185 public async Task<IActionResult> ExportarCursosMoodle([FromBody] List<int> idsCursosSeleccionados)
186 {
187     try
188     {
189         // Obtener los detalles de los cursos seleccionados
190         var cursos = new List<Curso>();
191         foreach (var idCurso in idsCursosSeleccionados)
192         {
193             var curso = ObtenerCursoPorId(idCurso);
194             if (curso != null)
195             {
196                 cursos.Add(curso);
197             }
198         }
199
200         // Construir la URL base de la API de Moodle para exportar cursos
201         var moodleUrl = _configuration["MoodleApi:Url"];
202         var moodleToken = _configuration["MoodleApi:Token"];
203         var exportUrl = $"{moodleUrl}/webservice/rest/server.php? +
204             $"&mtoken={moodleToken}&wsfunction=core_course_create_courses" +
205             "&moodlewsrestformat=json";
206
207         // Crear un cliente HTTP
208         var client = _httpClientFactory.CreateClient();
209
210         // Iterar sobre los cursos seleccionados
211         foreach (var curso in cursos)
212         {
213             // Construir la URL completa con los parámetros del curso actual
214             var cursoUrl = $"{exportUrl}" +
215                 $"&scourses[0][categoryid]={curso.Category}" +
216                 $"&scourses[0][fullname]={curso.Fullname}" +
217                 $"&scourses[0][shortname]={curso.Shortname}" +
218                 $"&scourses[0][format]={curso.Format}";
219
220         }
221     }
222 }
```

Figura 13: Controlador para Gestión de Cursos

En la Figura 14, se puede observar el contenido del archivo appsettings.json, que es el encargado de gestionar la configuración de la aplicación. En este apartado, por cuestiones de seguridad se ha ingresado algunos datos importantes para obtener una correcta conexión con la API de MOODLE.

```
appsettings.json  X
Esquema: https://json.schemastore.org/appsettings.json
1  {
2  "ConnectionStrings": {
3    "DefaultConnection": "Data Source=KEV\\SQLEXPRESS;Initial Catalog=SICOA;Integrated Security=True;Encrypt=False"
4  },
5  "AzureAd": {
6    "Instance": "https://login.microsoftonline.com/",
7    "Domain": "unach.edu.ec",
8    "TenantId": "3d285e75-2402-401a-aa82-b00278f48a41",
9    "ClientId": "f9c9fb96-a716-4775-a56d-77c1937a1c91",
10   "CallbackPath": "/signin-oidc"
11  },
12  "Logging": {
13    "LogLevel": {
14      "Default": "Information",
15      "Microsoft.AspNetCore": "Warning"
16    }
17  },
18  "AllowedHosts": "+",
19  "usuario": "kevin.barroso@unach.edu.ec",
20  "MoodleApi": {
21    "Token": "fd6262dea3879650b6cbb6704a1d5828",
22    "Url": "http://localhost/moodle2"
23  }
24  }
25  }
```

La Figura 15, muestra una porción del código de la vista Gestionar Cursos, la cual es parte de la sección Administración. Es importante acotar que, esto forma parte del frontend de la aplicación web de integración, la cual interactúa directamente con el controlador para poder ejecutar las funciones implementadas.

```
GestionarCursos.cshtml  X
1  @model List<Unach.Codesi.MoodleWeb.Persistencia.Core.Models.Curso>
2
3  @{
4    ViewData["Title"] = "Gestionar Cursos";
5  }
6
7
8  <div class="normalheader transition animated fadeIn">
9    <div class="hpanel">
10     <div class="panel-body">
11       <a class="small-header-action" href="#" aria-label="titulo">
12         <div class="clip-header"><i class="fa fa-arrow-up"></i></div>
13       </a>
14       <div id="hbreadcrumbumb" class="pull-right m-t-lg"></div>
15       <h2 class="font-light m-b-xs text-center">Gestión de Cursos</h2>
16     </div>
17   </div>
18 </div>
19
20 <div class="content animated-panel">
21   <div class="row">
22     <div class="col-md-12">
23       <div class="hpanel hblue animated-panel fadeInDown" style="animation-delay: 0.1s">
24         <div class="panel-heading hbuilt">
25           <div class="panel-tools">
26             <a class="showhide">
27               <i class="fa fa-chevron-up"></i>
28             </a>
29           </div>
30           Lista de Cursos - PERÍODO 2022-15 (SICOA)
31         </div>
32         <div class="panel-body" style="display: block;">
33           <div class="row">
34             <div class="col-md-12">
35               <div class="row">
36                 <div class="col-md-12">
37                   <div id="body_uppOpcionesPeriodo">
38
39
40
41
```

Figura 15: Código de Vista Gestionar Cursos de la Sección Administración

En la Figura 16, se indica la interfaz que tiene la vista Gestión de Cursos, que forma parte de la sección Administración. Se verifica que las funcionalidades aquí implementadas son tras haber realizado el análisis de requerimientos y los diagramas de casos de uso respectivos.

ID	CURSO	CÓDIGO	CATEGORÍA	FORMATO	MOODLE
1	DISEÑO GRAFICO	CE-LDOG-D0G-A6-PSMS-22	1	topics	NO
2	ADMINISTRACION EMPRESARIAL A	CE-LDOG-AE-A6-PSMS-21	1	topics	NO
3	TUTORIAS DE PROYECTOS DE GRADO A	CE-LDOG-TPG-A8-PSMS-21	1	topics	NO
4	DISEÑO 3D II A	CE-LDOG-D03II-A8-PSMS-21	1	topics	NO
5	GESTION DE CALIDAD A	CE-LDOG-GC-A8-PSMS-21	1	topics	NO
6	PROYECTOS DE INVESTIGACION A	CE-LENBS-PI-A7-PSMS-21	1	topics	NO

**Figura 16:** Interfaz Gestión de Cursos

La Figura 17, se observa la estructura modal Agregar Curso, en la que se ha codificado un formulario para el ingreso de datos que serán parte de un nuevo curso que será agregado en la base de datos SICOA y se visualizará de manera simultánea en la interfaz Gestión de Cursos.

**Figura 17:** Modal Agregar Curso de Vista Gestión de Cursos

#### **Fase 4: Pruebas del Proyecto**

Para evaluar la coherencia de los datos manejados por la aplicación web de integración, se realizó una comparativa entre la cantidad de cursos y usuarios creados que se pueden visualizar en la interfaz o base de datos de MOODLE y los registros almacenados en la sección de reportes de la aplicación. Esta comparativa, junto con la codificación utilizada para filtrar los registros, mostrar alertas y visualizar errores, permitió un mejor manejo de los datos.

Por otra parte, para medir el rendimiento de la aplicación, se hizo uso de la aplicación Apache JMeter y la herramienta Generador de perfiles de rendimiento incluida en Visual Studio 2022. De esta forma, se llevó a cabo un análisis basado en el modelo FURPS, considerando los siguientes parámetros:

- Uso de CPU
- Uso de memoria de proceso
- Uso de Disco
- Tiempo de respuesta
- Tiempo de ejecución

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Pruebas de Rendimiento

Estas pruebas tuvieron como objetivo principal medir y asegurar que el sistema mantenga un rendimiento aceptable bajo diversas condiciones operativas, logrando identificar cuellos de botella, determinar la capacidad del sistema, y garantizar una experiencia de usuario óptima.

Las principales categorías de pruebas de rendimiento incluyeron pruebas de carga, pruebas de estabilidad y pruebas de estrés, cada una con un enfoque y objetivo específico.

En la Tabla 13, se muestra los resultados de eficacia en la obtención de listados de cursos y usuarios registrados en la base de datos SICOA.

**Tabla 13:** Valores Obtenidos en Procesos de Prueba

<b>PARÁMETROS</b>	<b>EXPORTACIÓN USUARIOS</b>	<b>EXPORTACIÓN CURSOS</b>
<b>Mediciones Realizadas</b>	100	100
<b>Porcentaje de Error</b>	0%	0%
<b>Tiempo de Respuesta</b>	634 ms	223 ms
<b>Tiempo de Proceso</b>	65.12 min	28.52 min
<b>Desviación Estándar</b>	71.45 ms	47.26 ms
<b>Tasa de Transferencia de Datos</b>	59.4 Kb/seg	75.65 Kb/seg
<b>Promedio de Bytes Transferidos</b>	46242.8 bytes	46007.2 bytes
<b>Promedio Memoria RAM</b>	194.1 MB	190.175 MB
<b>Porcentaje Uso de CPU</b>	3.10%	2.43%
<b>Uso de Disco</b>	448327 B/s	448327 B/s



Es importante explicar brevemente estos parámetros analizados:

- **Mediciones Realizadas:** Número de usuarios virtuales que simulan una interacción con la aplicación.
- **Porcentaje de Error:** Cantidad porcentual de solicitudes que resultaron en errores durante la ejecución de la prueba de carga.
- **Tiempo de respuesta:** Este parámetro indica el tiempo promedio que tarda la aplicación en responder a una solicitud. En este caso, es el tiempo que tarda en cargar una lista de cursos.
- **Tiempo de Proceso:** Indica el tiempo total que tomó completar el proceso de exportación de usuarios o cursos. Se mide en minutos y muestra el rendimiento general de cada operación.
- **Desviación Estándar:** Es una medida estadística que indica cuanto cambian los tiempos de respuesta respecto al tiempo promedio.
- **Tasa de transferencia de datos:** Métrica importante que proporciona información sobre la capacidad de la aplicación para manejar la transferencia de datos de manera eficiente y efectiva.
- **Promedio de Bytes Transferidos:** Esta métrica indica cuántos bytes en promedio se transfieren desde el servidor hacia los clientes que realizan las solicitudes durante la prueba.
- **Porcentaje de Error:** Cantidad porcentual de solicitudes que resultaron en errores durante la ejecución de la prueba de carga.
- **Tasa de transferencia de datos:** Métrica importante que proporciona información sobre la capacidad de la aplicación para manejar la transferencia de datos de manera eficiente y efectiva.
- **Promedio de Bytes Transferidos:** Esta métrica indica cuántos bytes en promedio se transfieren desde el servidor hacia los clientes que realizan las solicitudes durante la prueba.
- **Promedio de Memoria RAM:** Este parámetro mide el uso promedio de memoria durante el proceso de exportación, lo que indica cuánta RAM está siendo utilizada por la aplicación en estas operaciones.

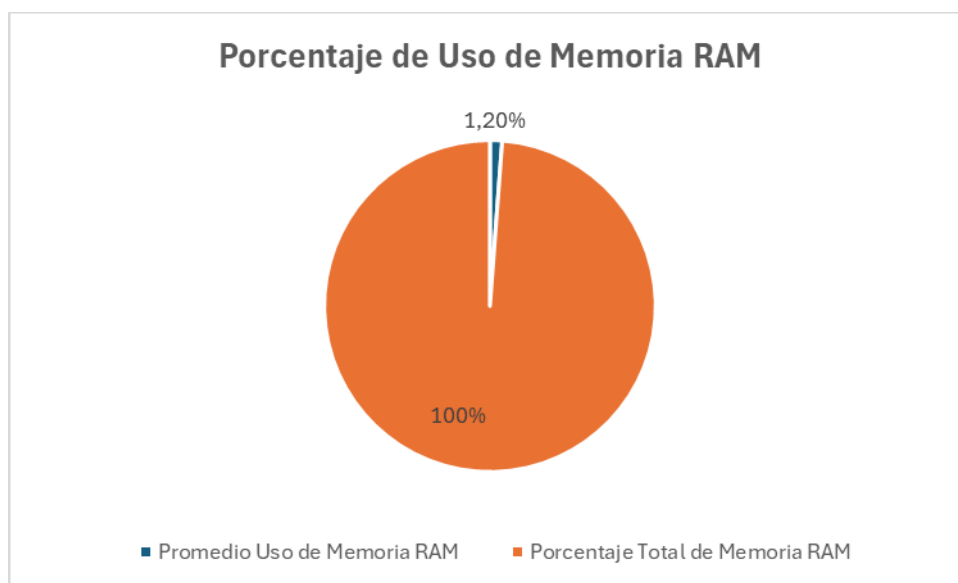
- **Porcentaje de Uso de CPU:** Muestra el porcentaje promedio de utilización del procesador durante la exportación, ayudando a evaluar la carga impuesta sobre la CPU.
- **Uso de Disco:** Refleja la cantidad de datos leídos o escritos en el disco por segundo durante la ejecución de los procesos de exportación. Es importante para medir la interacción con el sistema de almacenamiento.
- **Eventos o Consultas a Base de Datos:** Indica el número de consultas realizadas a la base de datos durante cada proceso de exportación, lo cual puede influir directamente en los tiempos de respuesta y en la eficiencia del sistema.

#### 4.1.1. Análisis de Parámetros de Rendimiento

Al analizar el promedio de uso de memoria RAM durante la ejecución de la aplicación web de integración, se tomaron 40 valores para cada proceso como base de cálculo. El resultado muestra un uso promedio de 194.1 MB y 190.175 MB para los procesos de exportación de usuarios y cursos, respectivamente.

No obstante, es crucial realizar un análisis porcentual de estos valores para dimensionar correctamente la memoria RAM utilizada en relación con la capacidad máxima del equipo utilizado para las pruebas.

En la Figura 18 se presenta un gráfico comparativo que ilustra el uso porcentual promedio de memoria RAM durante la ejecución de la aplicación y sus procesos de exportación.



**Figura 18:** Porcentaje de Memoria RAM Utilizada en Procesos de Exportación

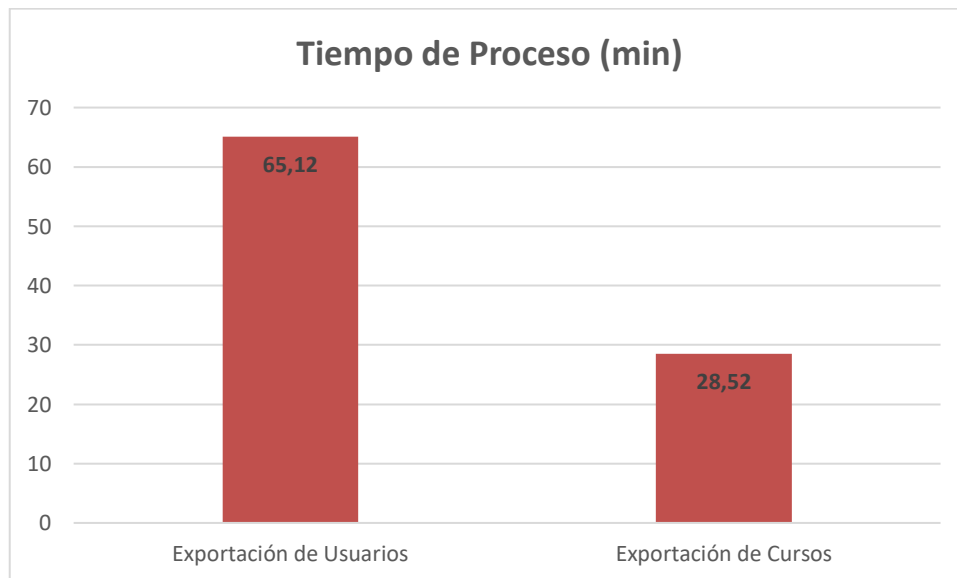
Para evaluar el uso de memoria RAM durante los procesos de exportación en la aplicación, se consideró la capacidad total del equipo, que es de 15.7 GB. Al calcular el promedio de memoria RAM utilizada en estos procesos, se obtuvo un valor de 192.14 MB.

Este dato indica que la aplicación, al realizar las exportaciones, consume solo el 1.2% de la memoria RAM disponible del sistema y sugiere una gestión eficiente de los recursos, lo que es crucial en entornos de producción donde se manejan múltiples operaciones simultáneas.

Por otro lado, el tiempo total requerido para completar los procesos de exportación fue de aproximadamente 28.52 minutos para la exportación de cursos y 65.12 minutos para la exportación de usuarios.

Esta notable diferencia en los tiempos de exportación indica que la carga de datos y la complejidad de cada proceso varían considerablemente, dado que se están manejando 5,190 usuarios y 2,060 cursos.

En la Figura 19, se presenta un gráfico que ilustra estos tiempos de manera dinámica, facilitando una comparación visual clara y efectiva entre ambos procesos.



**Figura 19:** Tiempo de Proceso en Exportación de Cursos y Usuarios

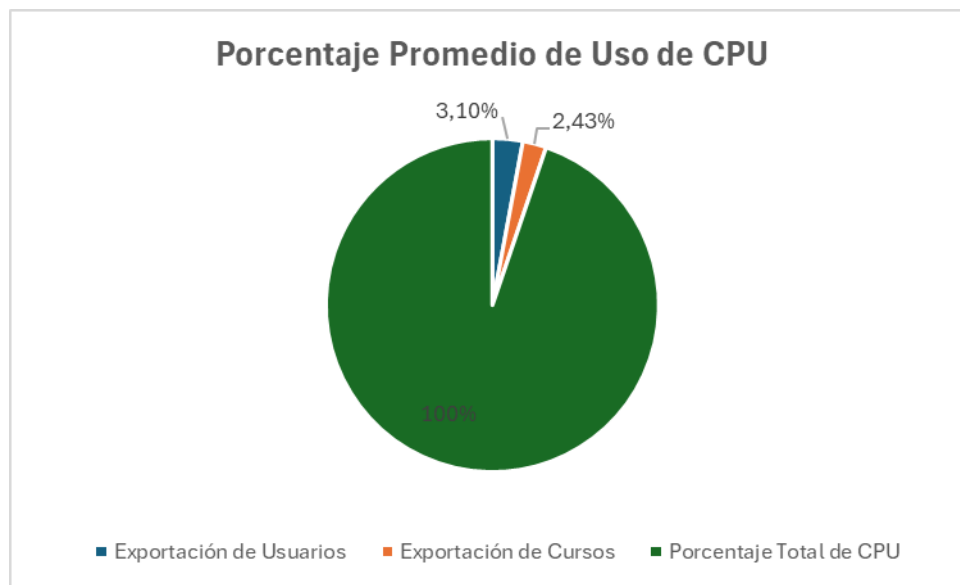
Esta representación gráfica no solo facilita la identificación de las discrepancias en los tiempos, sino que también ofrece una base sólida para futuras optimizaciones en la aplicación. A pesar de la variación en los tiempos de exportación, el sistema sigue demostrando ser robusto y eficiente, lo que permite completar los procesos de exportación de manera efectiva y sin contratiempos.

Al evaluar los parámetros de rendimiento del uso de CPU, se ha tomado en cuenta que, el uso eficiente de los recursos de CPU es crucial para asegurar que la aplicación pueda manejar

múltiples tareas de manera simultánea, sin afectar su capacidad de respuesta o la ejecución de otras operaciones en el sistema.

Esto es especialmente importante en entornos de producción donde la optimización de los recursos es un factor determinante para asegurar la escalabilidad y el buen funcionamiento de la plataforma.

En la Figura 20, se muestran los valores correspondientes al porcentaje promedio de uso de CPU en los procesos de exportación.



**Figura 20:** Porcentaje Promedio de Uso de CPU en Procesos de Exportación

Este comportamiento indicó que las tareas de exportación de usuarios y cursos, aunque consumen recursos de procesamiento, no representan una carga considerable para el CPU en su conjunto. Como resultado, el impacto sobre la eficiencia y la estabilidad de otros procesos críticos en el sistema es prácticamente nulo.

Con respecto al análisis de uso de disco duro durante la ejecución de la aplicación web se registraron los valores de lectura y escritura de disco en bytes por segundo (B/s), que se convirtieron a megabytes por segundo (MB/s) para una mejor comprensión y comparación con las capacidades máximas del disco.

#### **Velocidad de Lectura en Disco en tiempo de ejecución**

$$444914 (B/s) \times \frac{1 (Mb/s)}{1000000 (B/s)} = 0.445 (Mb/s)$$

#### **Velocidad de Escritura en Disco en tiempo de ejecución**

$$3413 (B/s) \times \frac{1 (Mb/s)}{1000000 (B/s)} = 0.0034 (Mb/s)$$

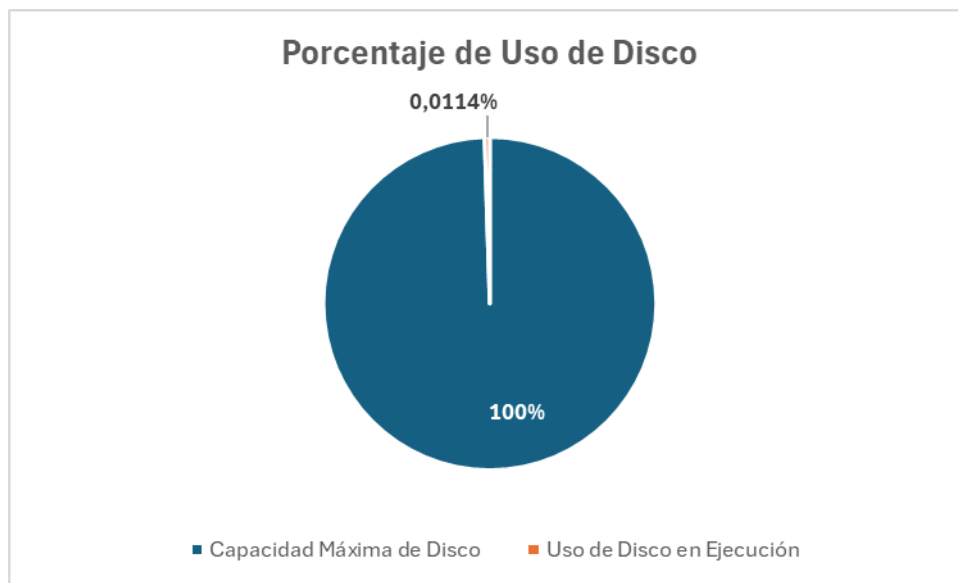
### Uso Total de Disco en tiempo de ejecución

$$0.445 \text{ (MB/s)} + 0.0034 \text{ (MB/s)} = 0.4484 \text{ (MB/s)}$$

### V. Max de Lectura + V. Max de Escritura = Capacidad Max de Disco

$$3053.46 \text{ (MB/s)} + 867.85 \text{ (MB/s)} = 3921.31 \text{ (MB/s)}$$

En la Figura 21, podemos comparar el uso total de disco registrado durante la ejecución de la aplicación, que fue de 0.4484 MB/s, con la capacidad máxima del disco, estimada en 3921.31 MB/s.



**Figura 21:** Porcentaje Promedio de Uso de Disco en Procesos de Exportación

Se determinó que el porcentaje de uso es extremadamente bajo. En términos numéricos, el uso total de disco representa aproximadamente el 0.0114% de la capacidad máxima disponible.

Este valor demuestra que el impacto de la aplicación en el uso de disco es insignificante en comparación con el rendimiento máximo que el disco puede ofrecer.

En consecuencia, el disco no se convierte en un cuello de botella para el rendimiento del sistema, lo que indica que la aplicación tiene una gestión de lectura y escritura eficiente y que el almacenamiento podría manejar un incremento considerable de carga sin comprometer el rendimiento.

## 4.2. Evaluación de la Coherencia Manejada en la Aplicación

Para evaluar la coherencia de los datos manejados por la aplicación web de integración, se realizó una comparativa entre la cantidad de cursos y usuarios creados que se pueden visualizar en la interfaz o base de datos de MOODLE y los registros almacenados en la

sección Reportes de la aplicación. En esta sección se documentan los errores y excepciones registrados a lo largo del proceso de exportación hacia la plataforma MOODLE.

En la Tabla 14, se presenta un resumen de los resultados obtenidos tras la exportación de registros desde la base de datos SICOA hacia la base de datos MOODLE, utilizando los registros originales sin realizar correcciones previas.

**Tabla 14:** Resultados de Exportación sin Manejo de Errores y Excepciones

<b>ATRIBUTO</b>	<b>BASE DE DATOS SICOA</b>	<b>BASE DE DATOS MOODLE</b>	<b>REGISTROS NO EXPORTADOS</b>
Usuarios	5190 registros	5150 registros	40 registros
Cursos	2060 registros	2035 registros	25 registros

Es importante aclarar que los registros no exportados no son consecuencia de un mal uso de la aplicación web durante los procesos de exportación, sino de inconsistencias en los datos, como errores en la entrada de información o la ausencia de parámetros obligatorios requeridos para la exportación a la base de datos de MOODLE.

Los registros utilizados en estos procesos fueron extraídos directamente de la base de datos SICOA correspondiente al período 2021-2S. No obstante, la sección Reportes de la aplicación web permite identificar los registros que presentaron errores, analizar las causas específicas y realizar las correcciones necesarias para proceder con la exportación de manera adecuada.

Adicionalmente, la lógica implementada para filtrar y validar los registros durante su edición o creación representa una solución eficaz para prevenir futuros errores en los datos, como los errores de tipeo, mejorando la calidad de la información exportada.

En la Tabla 15, se presentan los resultados obtenidos tras analizar y corregir los registros con errores del listado de cursos y usuarios, reanudando posteriormente el proceso de exportación con los datos corregidos.

**Tabla 15:** Resultados de Exportación tras realizar Manejo de Errores y Excepciones

<b>ATRIBUTO</b>	<b>BASE DE DATOS SICOA</b>	<b>BASE DE DATOS MOODLE</b>	<b>REGISTROS NO EXPORTADOS</b>
Usuarios	5190 registros	5175 registros	15 registros
Cursos	2060 registros	2040 registros	20 registros

### 4.3. Análisis de los Indicadores en Base a Modelo de FURPS

Una vez completadas las pruebas de rendimiento del sistema, es esencial evaluar la eficacia con la que la aplicación web de integración entre MOODLE y SICOA ejecuta las tareas clave para las que fue diseñada.

A continuación, se presenta un análisis detallado de la eficacia del sistema, basado en la medición de la cantidad de operaciones correctas y erróneas registradas durante las pruebas.

#### 4.3.1. Eficacia

A continuación, en la Tabla 16, se presentan los resultados detallados de las pruebas, que reflejan la capacidad del sistema para manejar de manera eficiente la solicitud de listados de usuarios y cursos. Estas mediciones incluyen tanto los casos exitosos como los errores encontrados, permitiendo un análisis más exhaustivo de la eficacia del sistema bajo carga.

**Tabla 16:** Eficacia en Carga de Registros de Cursos y Usuarios

<b>PARÁMETRO</b>	<b>MEDICIONES CORRECTAS</b>	<b>MEDICIONES ERRÓNEAS</b>
Listado Usuarios	100	0
Listado Cursos	100	0
Total	200	0
Promedio	100%	0%

Los hallazgos demuestran una eficacia del 100% en la carga de registros. Esto demuestra que no hubo errores en los procesos, lo que garantiza que el sistema los maneje correctamente y de manera efectiva.

#### 4.3.2. Tiempo de Respuesta

Según las pruebas realizadas, el sistema es capaz de procesar 5190 usuarios y 2060 cursos con tiempos de exportación aceptables, lo que indica que el sistema es capaz de manejar grandes volúmenes. Las mediciones de los tiempos de respuesta fueron realizadas para evaluar el desempeño en un entorno con carga simulada y proporcionar un análisis claro del comportamiento del sistema en condiciones de uso real.

En la Tabla 17, se presentan los tiempos de respuesta tanto parciales como totales, lo que permite observar no solo el rendimiento general del sistema, sino también su eficiencia por cada unidad procesada (usuario o curso).

**Tabla 17:** Tiempo de Respuesta en Exportación de Cursos y Usuarios

PARÁMETRO	TIEMPO DE RESPUESTA (ms)	
	PARCIAL	TOTAL
Listado Usuarios	0.122	634
Listado Cursos	0.108	223
Promedio	0.115	429

La diferencia entre los tiempos parciales de usuarios y cursos es mínima, lo que sugiere que ambas operaciones están relativamente bien balanceadas y optimizadas.

Los tiempos parciales (0.122 ms por usuario y 0.108 ms por curso) muestran que el sistema tiene un buen rendimiento para cada operación individual. Esto sugiere que la arquitectura actual es capaz de manejar de forma eficiente cada transacción, lo que es un buen indicador para futuras expansiones en la cantidad de usuarios o datos.

#### 4.3.3. Utilización de Recursos

La Tabla 18 detalla el consumo de recursos durante los procesos de obtención del listado de usuarios y cursos en la aplicación web de integración basada en Moodle y SICOA. Se presentan los promedios porcentuales de uso de CPU, memoria RAM y disco duro, proporcionando una visión clara de la eficiencia con la que la aplicación maneja estos procesos.

**Tabla 18:** Utilización de Recursos en Exportación de Cursos y Usuarios

DIMENSIÓN	INDICADOR	APLICACIÓN WEB MOODLE - SICOA
Consumo de Recursos	Promedio Porcentual de uso de CPU	5.53%
	Promedio Porcentual de uso de Memoria RAM	1.2%
	Promedio Porcentual de uso de Disco Duro	0.0114%

#### 4.3.4. Comparación con Parámetros Estándar de Modelo de FURPS

Antes de realizar el análisis comparativo, es importante destacar que el modelo FURPS establece una serie de criterios de referencia para medir el rendimiento de



aplicaciones en cuanto a eficacia, tiempo de respuesta, y uso de recursos. Estos valores sirven como base teórica para determinar si el sistema cumple con los estándares de calidad.

En la Tabla 19, se presenta una comparación entre los valores establecidos por el modelo FURPS y los obtenidos durante el estudio, lo que permite evaluar el desempeño real de la aplicación web frente a estos parámetros.

**Tabla 19:** Comparación de valores del modelo FURPS vs. valores del estudio

<b>PARÁMETRO</b>	<b>MODELO FURPS</b>	<b>VALORES DE ESTUDIO</b>
<b>Eficacia</b>	95%	100%
<b>Tiempo de Respuesta</b>	5 seg	429 ms
<b>Uso de Recursos</b>	25%	2.24%

#### **4.4. Discusión**

Mediante el uso de las herramientas JMeter y el generador de perfiles de rendimiento de Visual Studio, se logró realizar con éxito una evaluación de los indicadores de rendimiento de la aplicación web de integración.

La eficacia de la aplicación alcanzó un 100%, superando el estándar del 95% propuesto por el modelo FURPS. En cuanto al tiempo de respuesta, el promedio fue de 429 ms, una cifra notablemente inferior a los 5 segundos establecidos por el modelo. Del mismo modo, el promedio de utilización de recursos de la aplicación se situó en un 2.24%, debido a los bajos valores obtenidos en el uso de CPU, disco y memoria RAM durante los procesos de exportación, lo que resulta significativamente inferior al 25% indicado por el modelo FURPS.

Por otro lado, la coherencia de los datos fue gestionada de manera adecuada, ya que se obtuvo una mejora significativa en los resultados, reduciendo el porcentaje de error en la exportación de registros de cursos y usuarios en un 87%. El margen de error restante del 13% se atribuye a incongruencias en los datos que requieren un tratamiento individualizado debido a la ausencia de parámetros indispensables para la corrección manual.

Los resultados de esta evaluación demostraron un rendimiento excepcional, atribuible en gran parte al uso del framework .NET Core 8 y a la arquitectura en capas adoptada, que ha permitido una escalabilidad adecuada del sistema, superando así los estándares de calidad establecidos por el modelo FURPS.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

- La investigación realizada sobre la arquitectura de SICOA y la API de MOODLE permitió realizar un análisis detallado de los puntos esenciales en ambos sistemas, lo que fue primordial para la integración entre ambos sistemas por medio de la aplicación web. Un punto importante dentro de este aspecto fue conocer cómo SICOA gestiona la información de los usuarios y cursos, y la capacidad de la plataforma MOODLE y su API para gestionar varias de sus funciones por medio de distintos endpoints. La parte teórica de esta investigación fue fundamental para identificar las limitaciones técnicas y los posibles métodos de conexión para poder abordar de manera correcta el desarrollo de la aplicación web de integración.
- El desarrollo de la aplicación web de integración con un diseño estructural en capas utilizando el framework .NET Core 8.0 en conjunto con la correcta conexión a la base de datos SICOA gestionada por la aplicación SQL Server mediante la herramienta EF Core Power Tools proporcionó flexibilidad, escalabilidad y un rendimiento optimizado, logrando una fluida integración para poder ejecutar la exportación de usuarios y cursos en la plataforma MOODLE. La automatización de procesos, como la creación de cursos y la matriculación de usuarios, logró reducir el tiempo de ejecución de la tarea y una mejor gestión de errores ante datos inválidos.
- Tras evaluar la coherencia de los datos y el rendimiento de la aplicación web de integración se pudo demostrar que la aplicación fue capaz de cumplir con los estándares de calidad establecidos por el modelo FURPS. La aplicación mantuvo un óptimo tiempo de respuesta y una integridad total en la sincronización de datos entre la base de datos SICOA y la plataforma educativa MOODLE, sin registrar errores significativos en los procesos de exportación de usuarios y cursos. El uso eficiente de la memoria RAM, CPU y disco indica que la arquitectura en capas del sistema permite una adecuada escalabilidad que fomenta la base para un posible mejoramiento del sistema a futuro.

### **RECOMENDACIONES**

- En mi opinión, considero que, en futuras integraciones con otros sistemas de gestión académica y educativa, se siga un enfoque similar al implementado en este proyecto de investigación. Es primordial comenzar con una investigación de las arquitecturas de diseño implementadas en los sistemas que se van a manejar. En cuanto al manejo de la API que se va a manejar para la conexión, es importante conocer y documentar sus funcionalidades y limitantes, lo que permitirá solventar posibles errores de conexión o facilitar futuras implementaciones.

- Sugiero ampliar las funcionalidades de la aplicación web de integración, manteniendo el uso del framework .Net Core 8 para permitir una mayor automatización de los procesos manuales realizados por el personal administrativo y facilitar la integración con los distintos sistemas utilizados dentro de la institución. Además, es primordial mantener una revisión periódica de las actualizaciones de MOODLE y su API, para lograr una mejora en las funciones implementadas y aprovechar nuevas características.
- A pesar de los resultados positivos obtenidos en los procesos de prueba que se sometió la aplicación web de integración, es aconsejable realizar pruebas adicionales utilizando otros modelos de calidad y sistemas de monitoreo de rendimiento. También es importante analizar el comportamiento de la aplicación ante una carga mayor de datos, con el objetivo de poder corregir ciertas funcionalidades en el caso de ser necesario.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Amazon Web Services. (2023). *¿Qué es .Net? - Explicación de Dotnet - AWS*. Amazon Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/what-is/net/>
2. Araviche-Granadillo, A. (2021). Las tecnologías como herramienta administrativa, pedagógica en la dinámica del quehacer de los actores socioeducativos. *Polo del Conocimiento Edición num. 57, 6(4), 726–740*. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i4.2603>
3. Aritmetrics. (2020). *Qué es Moodle—Definición, significado y ejemplos*. <https://www.aritmetrics.com/glosario-digital/moodle>
4. Callejas-Cuervo, M., Alarcón-Aldana, A. C., Álvarez-Carreño, A. M., Callejas-Cuervo, M., Alarcón-Aldana, A. C., & Álvarez-Carreño, A. M. (2017). Modelos de calidad del software, un estado del arte. *Entramado, 13(1), 236–250*. <https://doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25125>
5. Carvalho, L. L. de. (2022). *Sistema de Gestión Educativa: ¿para qué sirve? Descubre SYDLE ONE*. Blog SYDLE. <https://www.sydle.com/es/blog/sistema-de-gestion-educativa-para-que-sirve-descubre-sydle-one-6345df4c3dcfef70c846aae8>
6. Constanzo, M. (2014). *Modelos de Calidad de Software*. <http://clases3gingsof.wikifoundry.com/page/FURPS>
7. Coppola, M. (2022). *¿Qué es Angular? Características y ventajas*. <https://blog.hubspot.es/website/que-es-angular>
8. Degni, R. (2023, octubre 16). NET 8: Nuevas características, optimizaciones y beneficios. *Codemotion Magazine*. <https://www.codemotion.com/magazine/es/lenguajes-de-programacion/net-8-nuevas-caracteristicas-optimizaciones-y-beneficios/>
9. Gartner. (2024). *Definition of Application Integration—Gartner Information Technology Glossary*. Gartner. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/application-integration>
10. GeeksforGeeks. (2022, marzo 21). MVC Framework Introduction. *GeeksforGeeks*. <https://www.geeksforgeeks.org/mvc-framework-introduction/>

11. Globe Testing. (2018). Utilización de recursos. *Globe Testing*. <https://ahorasomos.izertis.com/globetesting/glosario/utilizacion-de-recursos/>
12. Gutiérrez, A. R. (2020, octubre 4). La Importancia de las Aplicaciones Web y Móviles en el Éxito Empresarial. *Revista Empresarial & Laboral*. <https://revistaempresarial.com/tecnologia/la-importancia-de-las-aplicaciones-web-y-moviles-en-el-exito-empresarial/>
13. Harsh, K. (2022). *¿Qué es la Arquitectura de las Aplicaciones Web? Desglosando una Aplicación Web*. Kinsta®. <https://kinsta.com/es/blog/arquitectura-aplicaciones-web/>
14. Hernández, U. (2015). *MVC (Model, View, Controller) explicado*. CódigoFacilito. <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>
15. IBM. (s/f). *What is application integration?* Recuperado el 15 de enero de 2024, de <https://www.ibm.com/topics/application-integration>
16. Kalayjian, A. (2022, septiembre 27). *Plataformas de gestión escolar. ¿Qué son y por qué tu colegio necesita una? - Eventifica*. <https://blog.eventifica.com/plataformas-de-gestion-escolar/>, <https://blog.eventifica.com/plataformas-de-gestion-escolar/>
17. KeepCoding. (2023). *7 tecnologías para desarrollo web | KeepCoding Bootcamps*. <https://keepcoding.io/blog/7-tecnologias-para-desarrollo-web/>
18. Kinsta. (2022). *¿Qué es React.js? Un Vistazo a la Popular Biblioteca de JavaScript*. Kinsta®. <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-react-js/>
19. Kiwop. (2023). *Desarrollo de aplicaciones web: Beneficios y consideraciones*. Kiwop. <https://www.kiwop.com/blog/desarrollo-de-aplicaciones-web>
20. Krill, P. (2023, noviembre 15). *Microsoft lanza .NET 8, la nueva versión de su plataforma de desarrollo de aplicaciones*. ComputerWorld. <https://www.computerworld.es/empresas/microsoft-lanza-net-8-la-nueva-version-de-su-plataforma-de-desarrollo-de-aplicaciones>
21. KSIKSI, A. (2021). *FARUL3S: A New Framework for Agile Regulated Ultra-Large-Scale Software Systems*. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.14935392.v1>

22. LinkedIn. (2022). *¿Cómo se mide la eficacia de la aplicación web SIG?*  
<https://es.linkedin.com/advice/0/how-do-you-measure-effectiveness-your-5f?lang=es>
  
23. Madrid, N. (2020, enero 28). Métricas de usabilidad y experiencia de usuario (UX). *Nacho Madrid | UX - Investigación y Diseño Centrado en el Usuario*.  
<https://www.nachomadrid.com/2020/01/metricas-de-usabilidad-y-experiencia-de-usuario/>
  
24. Manobanda, A. (2020). *MODELO FURPS PARA EVALUAR EL SISTEMA WEB DE RECAUDACION DE PATENTES GADM PENIPE*.  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7080>
  
25. Manrique, J. (2019, noviembre 27). Frameworks MVC y Ruby on Rails. *Academia Hack*.  
<https://medium.com/academia-hack/frameworks-mvc-y-ruby-on-rails-1afc3c501c49>
  
26. MDN Web Docs. (2023, julio 18). *Rendimiento web—Aprende desarrollo web | MDN*.  
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Performance>
  
27. Microsoft. (2023a). *.NET | Build. Test. Deploy*. Microsoft.  
<https://dotnet.microsoft.com/en-us/>
  
28. Microsoft. (2023b). *What is .NET? An open-source developer platform*. Microsoft.  
<https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/dotnet/what-is-dotnet>
  
29. Microsoft. (2023c, mayo 10). *Selección entre .NET y .NET Framework para aplicaciones de servidor—.NET*.  
<https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/standard/choosing-core-framework-server>
  
30. Moodle. (2019). *Características de Moodle 3.4—MoodleDocs*.  
[https://docs.moodle.org/all/es/Caracter%C3%ADsticas\\_de\\_Moodle\\_3.4](https://docs.moodle.org/all/es/Caracter%C3%ADsticas_de_Moodle_3.4)
  
31. Moodle. (2024). *Acerca de Moodle—MoodleDocs*.  
[https://docs.moodle.org/all/es/Acerca\\_de\\_Moodle](https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle)
  
32. Pearson, I. (2021). *Tipos de plataformas educativas: ¿cuál elegir para mi escuela?*  
<https://blog.pearsonlatam.com/educacion-del-futuro/tipos-de-plataformas-educativas-cual-elegir>

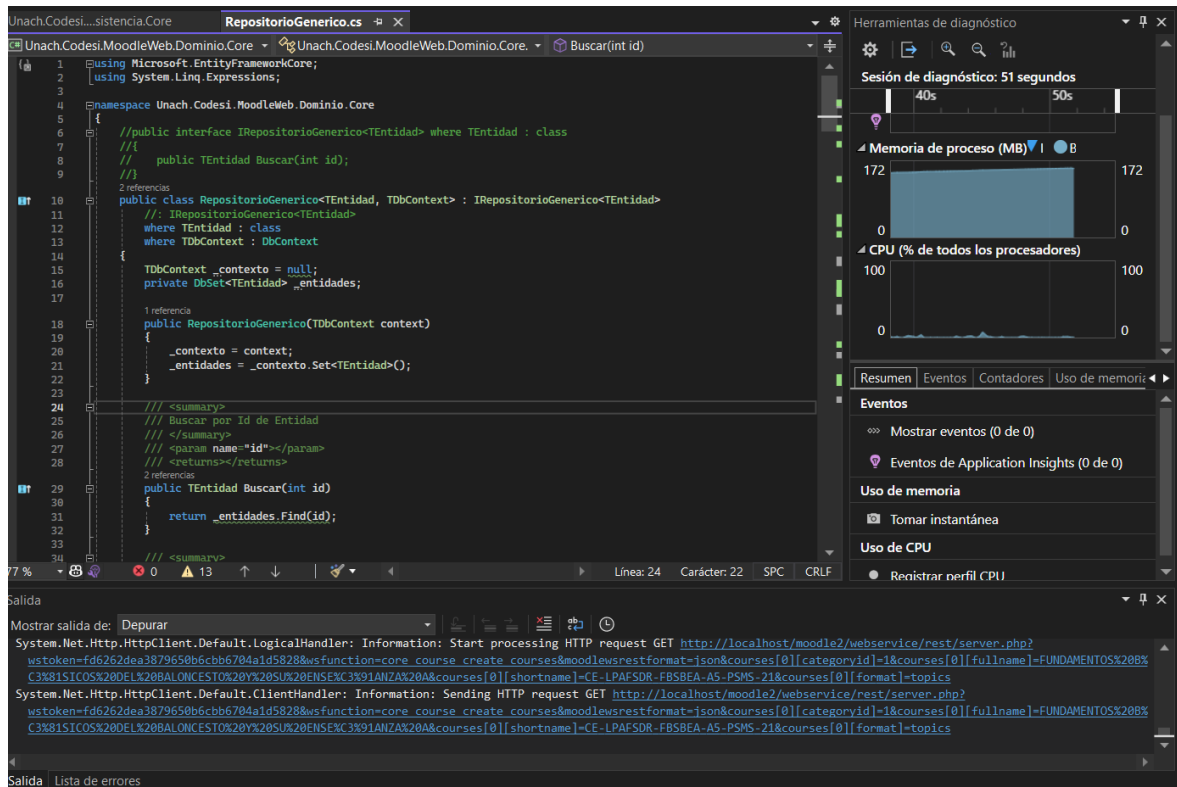
33. Pearson, I. (2022). *Proceso de enseñanza-aprendizaje: Cambios y tendencias actuales*. <https://blog.pearsonlatam.com/educacion-del-futuro/tendencias-actuales-del-proceso-de-ensenanza-aprendizaje>
  
34. Powell, Z. (2023, abril 12). *Por qué debería aprender a programar en Ruby en 2024 y los 5 mejores recursos de aprendizaje*. Geekflare. <https://geekflare.com/es/learn-ruby-programming/>
  
35. Ridge, B. V. (2023, agosto 20). La Importancia de una Aplicación Web en la Era Digital. *MEDIUM Multimedia Agencia de Marketing Digital*. <https://www.mediummultimedia.com/web/cual-es-la-importancia-de-una-aplicacion-web/>
  
36. Rouse, M. (2024, septiembre 26). Tiempo de respuesta. *Techopedia Español*. <https://www.techopedia.com/es/definicion/tiempo-respuesta>
  
37. Software Engineering Institute. (2024). *Software Architecture | Software Engineering Institute*. <https://www.sei.cmu.edu/our-work/software-architecture/index.cfm>
  
38. UNACH. (2024). *Sicoa*. <https://sicoaweb2.unach.edu.ec/ModuloComun/General/frmLogin.aspx>
  
39. Vargas, D. (2024, agosto 14). ¿Qué es el rendimiento web y por qué es importante? *Tutoriales Hostinger*. <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-rendimiento-web>
  
40. Viera, I. (2021). La Tecnología Educativa en el Proceso de Formación Docente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 10(2), 5–12. <https://doi.org/10.37843/rted.v10i2.206>
  
41. Vivanco, M. (2017). *Análisis de Rendimiento de un sistema de comunicación que utiliza un sistema de cifrado*. <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/8088/1/20T00978.PDF>



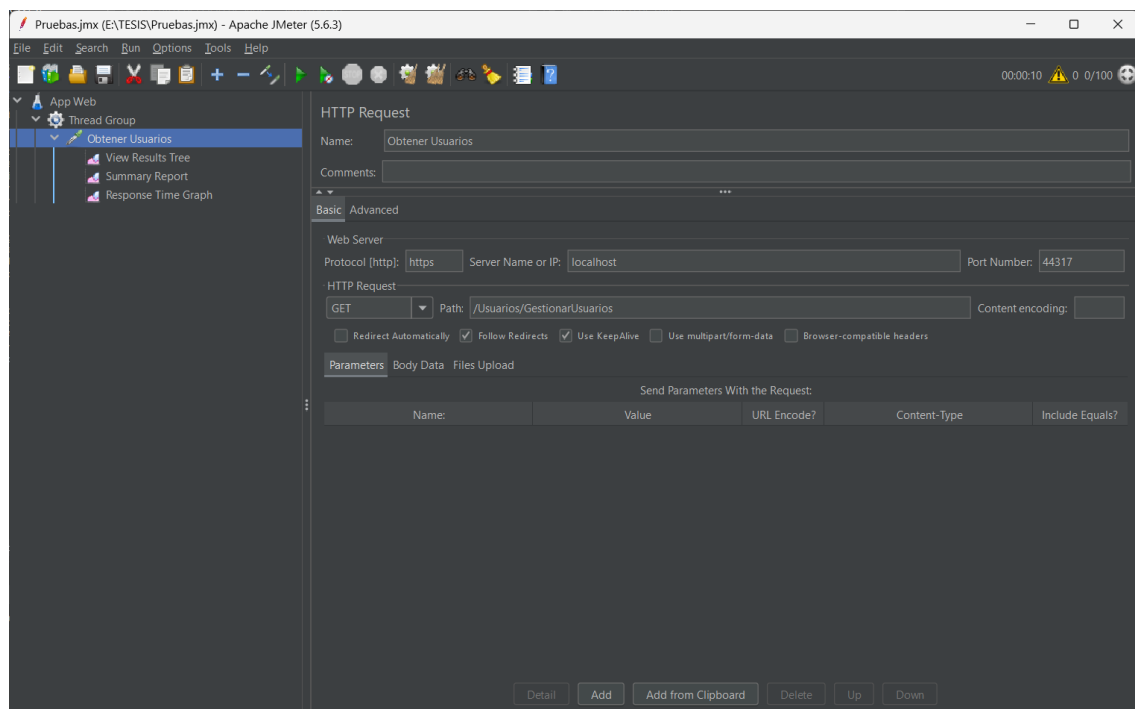


# **ANEXOS**

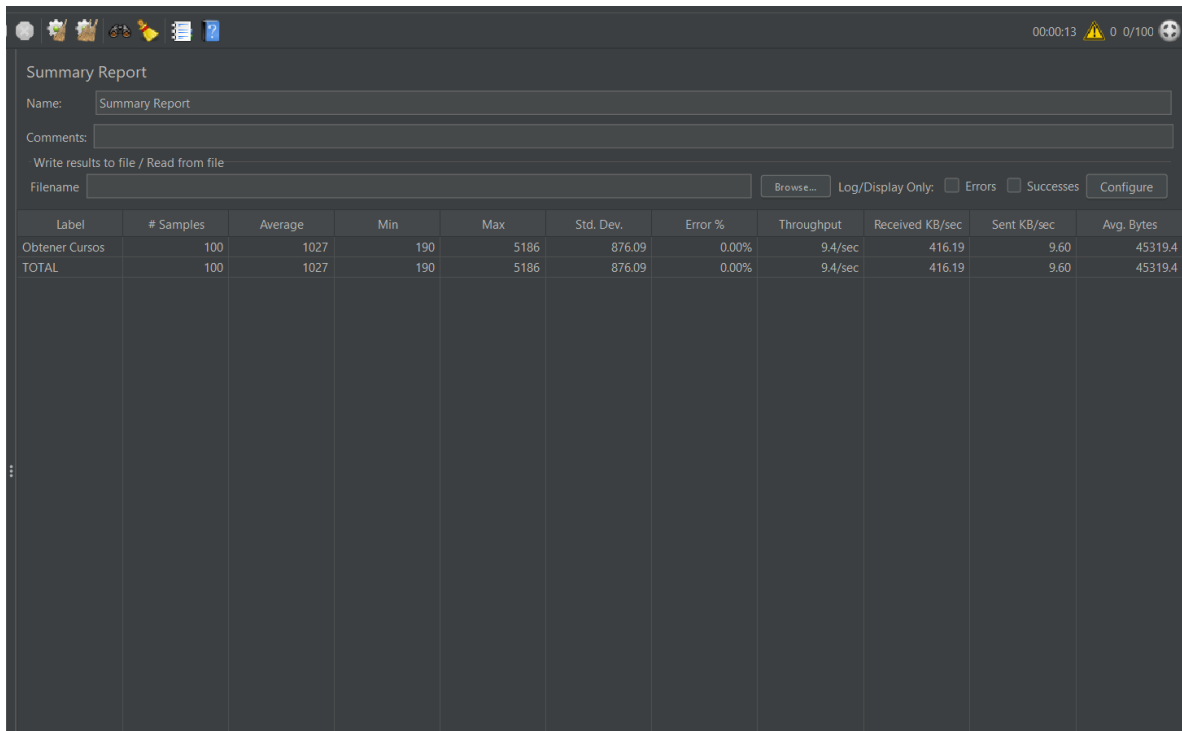
## ANEXO I: Ejecución de Aplicación Web de Integración y Visualización de Utilización de Recursos.



## ANEXO II: Configuración de Pruebas Realizadas en APACHE JMETER para la Medición de Rendimiento de Aplicación Web de Integración.



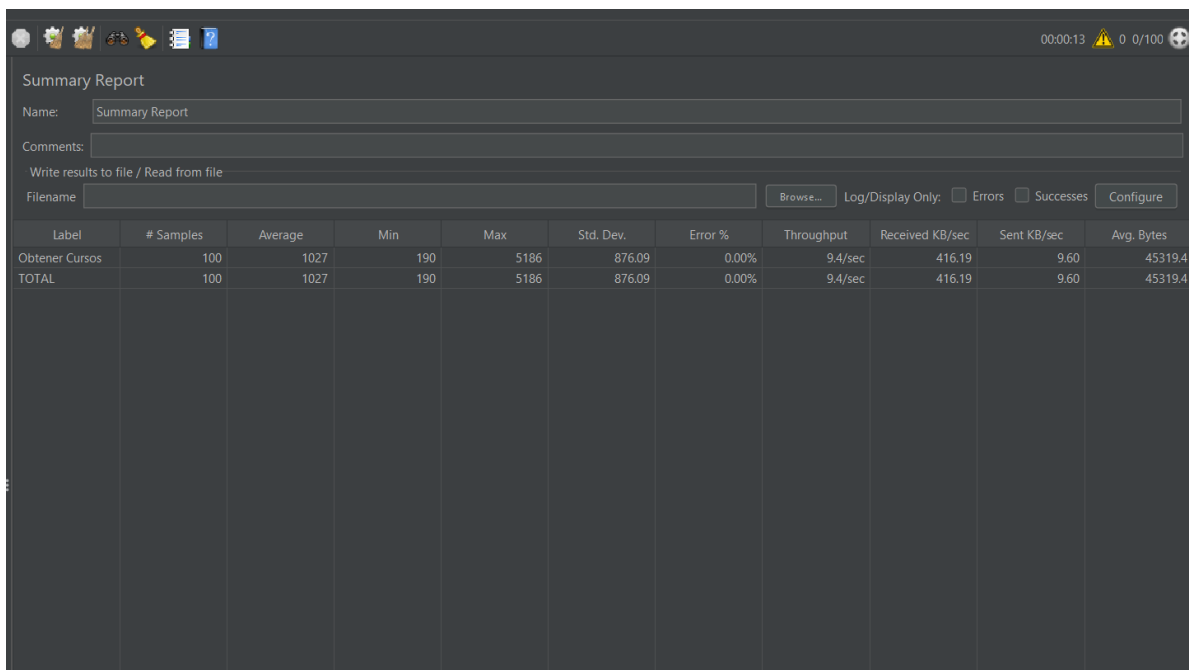
**ANEXO III:** Resultados de prueba realizada en APACHE JMETER para la sección de Gestión de Cursos.



The screenshot shows the Apache JMeter Summary Report interface. At the top, the report name is 'Summary Report'. Below this, there are fields for 'Name' (Summary Report) and 'Comments'. A section for 'Write results to file / Read from file' includes a 'Filename' field and a 'Browse...' button. To the right of this section are checkboxes for 'Log/Display Only', 'Errors', and 'Successes', along with a 'Configure' button. The main part of the screenshot is a table with the following data:

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Obtener Cursos	100	1027	190	5186	876.09	0.00%	9.4/sec	416.19	9.60	45319.4
TOTAL	100	1027	190	5186	876.09	0.00%	9.4/sec	416.19	9.60	45319.4

**ANEXO IV:** Resultados de prueba realizada en APACHE JMETER para la sección de Gestión de Cursos.



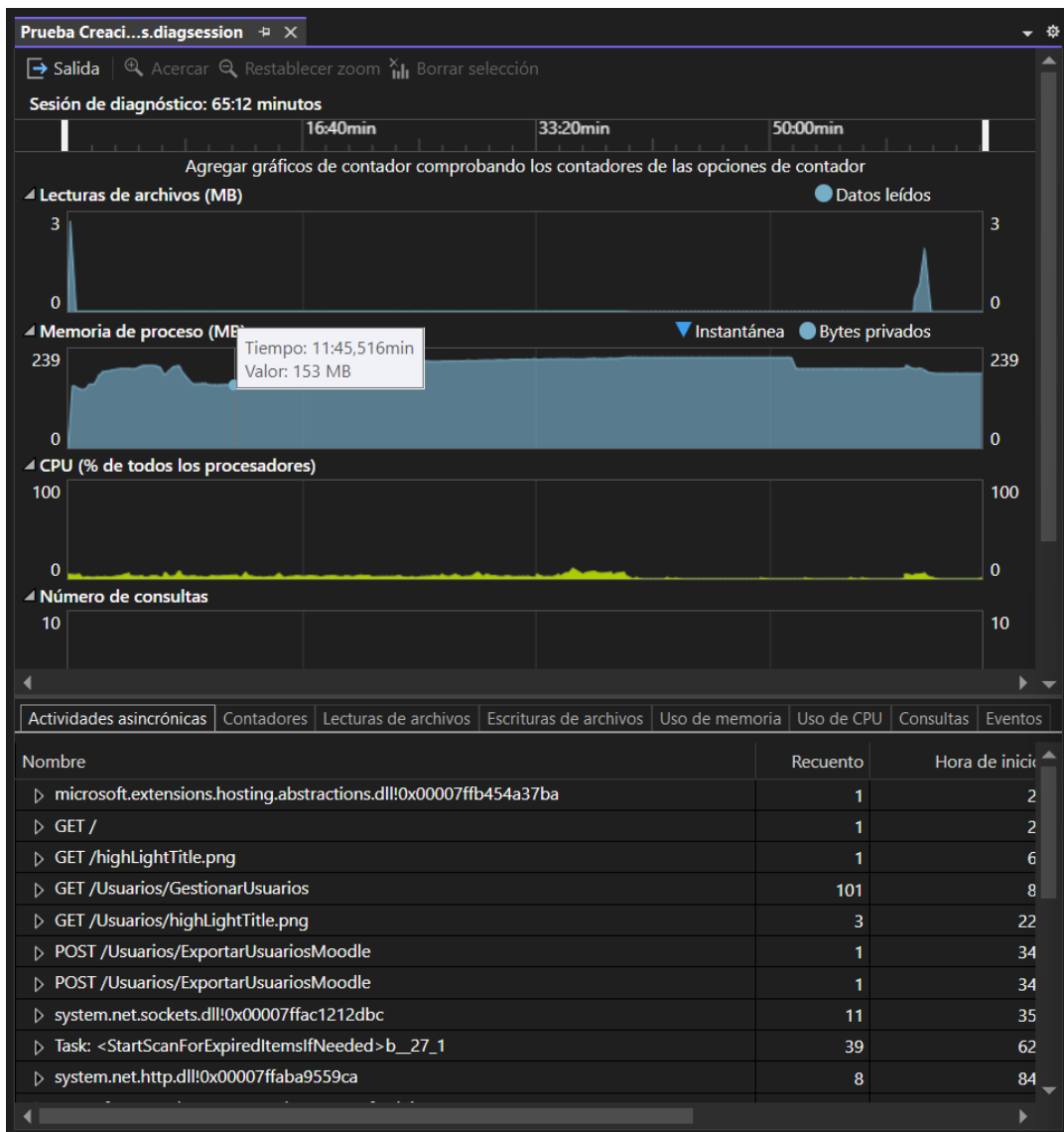
The screenshot shows the Apache JMeter Summary Report interface, identical to the one above. The report name is 'Summary Report'. The table data is as follows:

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Obtener Cursos	100	1027	190	5186	876.09	0.00%	9.4/sec	416.19	9.60	45319.4
TOTAL	100	1027	190	5186	876.09	0.00%	9.4/sec	416.19	9.60	45319.4

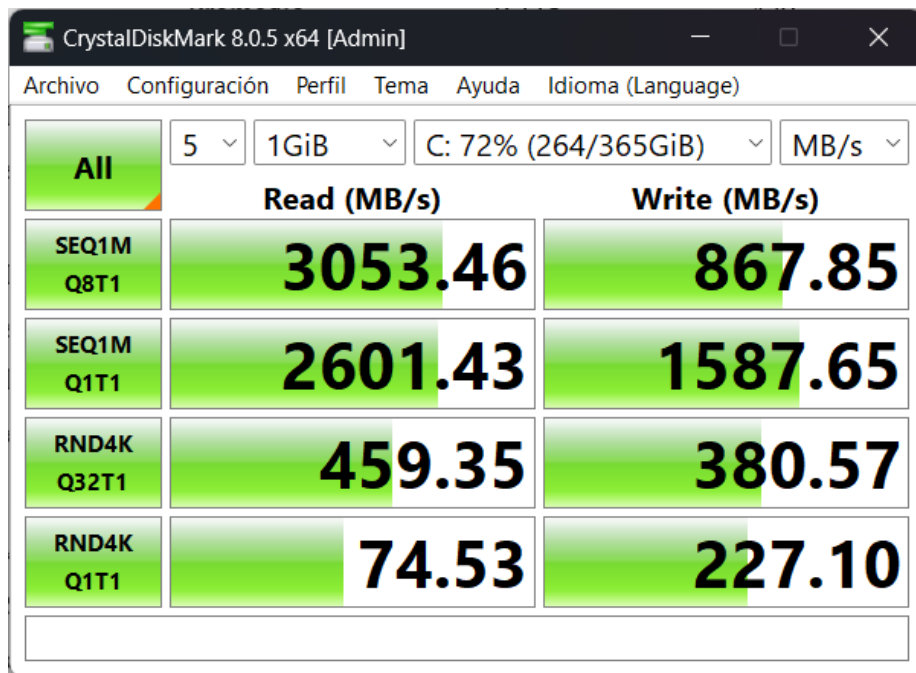
**ANEXO V:** Resultados obtenidos en medición de consultas tras ejecución de perfil de rendimiento configurado en Visual Studio Code.

Consulta	Duración (ms)
SELECT [u].[ID], [u].[email], [u].[estado], [u].[firstname], [u].[lastname], [u].[password], [u].[role], [u].[username] FROM [UsuariosSICOA] AS [u] WHERE [u]...	5.401
SELECT [u].[ID], [u].[email], [u].[estado], [u].[firstname], [u].[lastname], [u].[password], [u].[role], [u].[username] FROM [UsuariosSICOA] AS [u] WHERE [u]...	1.367
SET IMPLICIT_TRANSACTIONS OFF; SET NOCOUNT ON; UPDATE [UsuariosSICOA] SET [email] = @p0, [estado] = @p1, [firstname] = @p2, [lastname] ...	1.661
SET IMPLICIT_TRANSACTIONS OFF; SET NOCOUNT ON; UPDATE [UsuariosSICOA] SET [email] = @p0, [estado] = @p1, [firstname] = @p2, [lastname] ...	5.188
SET IMPLICIT_TRANSACTIONS OFF; SET NOCOUNT ON; INSERT INTO [UsuariosMOODLE] ([email], [estado], [firstname], [lastname], [password], [role], [...	1.899
SELECT [u].[ID], [u].[email], [u].[estado], [u].[firstname], [u].[lastname], [u].[password], [u].[role], [u].[username] FROM [UsuariosSICOA] AS [u] WHERE [u]...	1.177

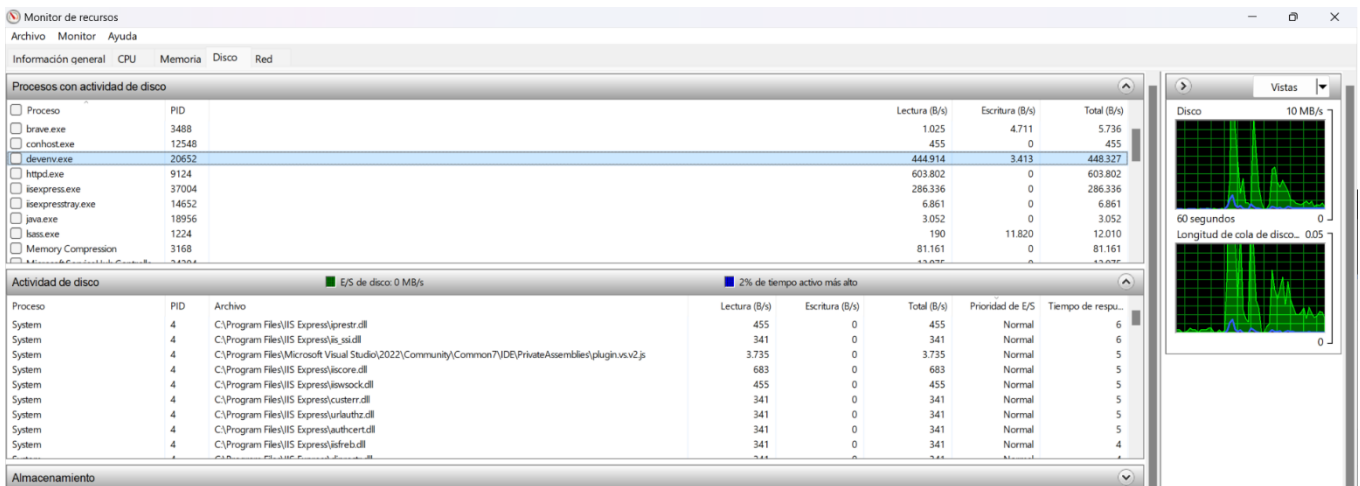
**ANEXO VI:** Perfil de Rendimiento generado en Visual Studio Code para la Obtención de Resultados.



**ANEXO VII:** Medición de Uso Máximo de Disco en Computador utilizado para Ejecución de Aplicación Web de Integración.



**ANEXO VIII:** Medición de Uso de Disco tras Ejecución de Aplicación Web de Integración.



Aplicación Web de Integración para Plataformas MOODLE – SICOA

---

**Manual de Usuario**

## **Propósito del Documento**

El presente documento tiene como objetivo proporcionar soporte técnico y práctico para el uso correcto del API REST de Moodle y de la aplicación web desarrollada para integrar la plataforma virtual educativa Moodle con el sistema de gestión académica SICOA, en el contexto de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Este documento describe una primera versión de la integración, que incluye funciones básicas implementadas para garantizar una correcta interacción y testeo entre las plataformas mencionadas. Su propósito es servir como base preliminar para futuras ampliaciones y una eventual implementación en un entorno de producción, enfocándose en la automatización de procesos relacionados con la gestión académica y administrativa.

# ÍNDICE

ÍNDICE.....	72
PRESENTACIÓN .....	73
1.1. Descripción del Sistema .....	73
1.2. Usuarios del Sistema .....	73
REQUISITOS PREVIOS .....	74
2.1. Requisitos de Software.....	74
2.2. Requisitos de Hardware .....	74
2.3. Configuración y conexión con MOODLE .....	74
ACCESO A LA APLICACIÓN .....	83
3.1 Dirección URL .....	83
3.2 Autenticación .....	83
FUNCIONALIDADES .....	84
4.1. Gestión de Cursos.....	84
4.2. Gestión de Usuarios .....	89
4.3. Reportes.....	95



## **PRESENTACIÓN**

### **1.1. Descripción del Sistema**

La aplicación web de integración entre las plataformas MOODLE y SICOA, es desarrollada con el objetivo de plantear una automatización en los procesos académicos y administrativos realizados por la Universidad Nacional de Chimborazo.

Entre las funciones planteadas para el uso de la aplicación web están: la creación de usuarios correspondientes a estudiantes y docentes, la configuración y creación de cursos referentes a las asignaturas impartidas en cada una de las carreras y semestres de la institución, y, por último, la matriculación de los usuarios correspondientes en cada curso, asegurando una correcta gestión académica.

### **1.2. Usuarios del Sistema**

El aplicativo está diseñado para ser utilizado por administradores con roles de alto nivel dentro del sistema de gestión de la Universidad Nacional de Chimborazo. Esto se debe a la naturaleza sensible de los datos que se manejarán en los procesos de creación y matriculación descritos previamente.

## REQUISITOS PREVIOS

Para el correcto uso y testeo de la aplicación web, es necesario cumplir con los siguientes requisitos para asegurar una adecuada compilación y ejecución en el ambiente de desarrollo.

### 2.1. Requisitos de Software

- **IDE:** Visual Studio 2022 con extensiones para ejecución de aplicaciones ASP.NET Core 8 con patrón de diseño MVC.
- **Entorno de Desarrollo para Servidor Local:** XAMPP o WAMP.
- **Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacionales:** SQL Server 2022.
- **Plataforma Educativa Virtual:** MOODLE versión 3.19.5 o superior.

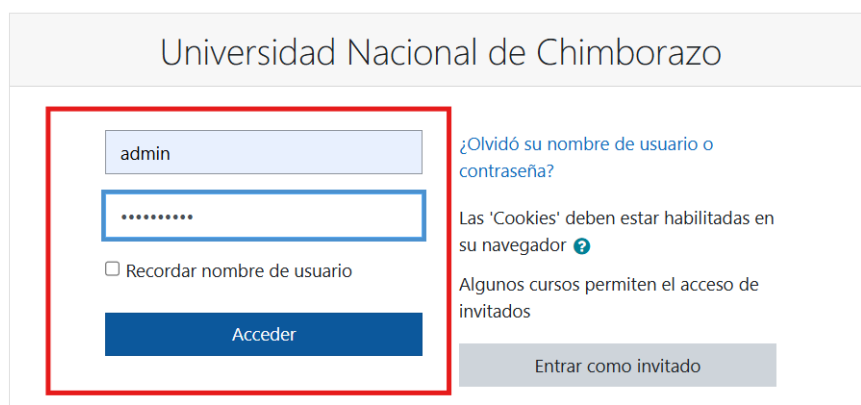
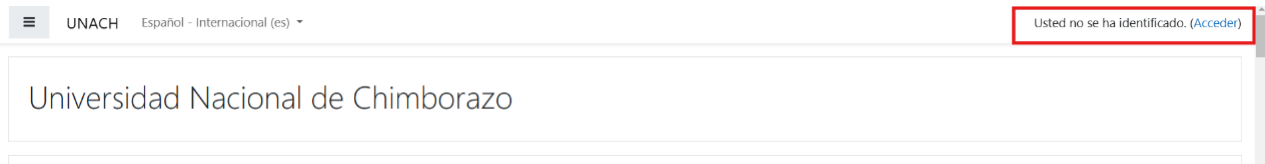
### 2.2. Requisitos de Hardware

- **Procesador:** Intel i5 de 12va generación o equivalente.
- **Memoria RAM:** Mínimo 8 Gb
- **Espacio Libre en Disco:** Mínimo 20 Gb
- **Conexión a Internet:** Necesaria para el uso de servicios en línea y la integración con Moodle.

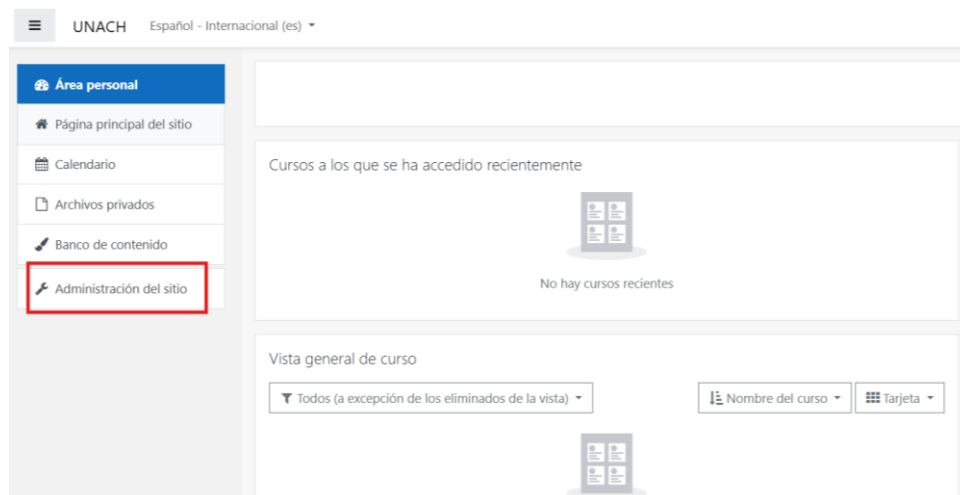
### 2.3. Configuración y conexión con MOODLE

Tras completar la instalación de MOODLE en el servidor, se deben activar los servicios web que permitirán la integración mediante el API REST. Este proceso se realiza utilizando las credenciales del usuario administrador y siguiendo los pasos detallados a continuación:

- **Paso 1:** En la página inicial de MOODLE, pulsar sobre el botón Acceder para iniciar sesión con rol administrador.



- **Paso 2:** Ir a sección Servidor para configurar la activación de los servicios web de MOODLE para hacer uso de su API Rest.



Administración del sitio	Usuarios	Cursos	Calificaciones	Extensiones	Apariencia	<b>Servidor</b>	Informes	Desarrollo
Servidor		<a href="#">Rutas del sistema</a> <a href="#">Contacto de soporte</a> <a href="#">Gestión de sesión</a> <a href="#">HTTP</a> <a href="#">Modo de mantenimiento</a> <a href="#">Limpieza</a> <a href="#">Entorno</a> <a href="#">Información PHP</a> <a href="#">Rendimiento</a> <a href="#">Notificaciones de actualización</a> <a href="#">Servicios OAuth 2</a> <a href="#">Tipos de archivo</a>						
Tareas		<a href="#">Procesamiento de Tareas</a> <a href="#">Configuración de logs de tareas</a> <a href="#">Logs de tareas</a> <a href="#">Tareas programadas</a> <a href="#">Tareas ejecutándose ahora</a>						
Correo electrónico		<a href="#">Configuración de correo saliente</a> <a href="#">Configuración del correo entrante</a> <a href="#">Controladores de mensaje</a>						
<b>Servicios Web</b>		<a href="#">Vista general</a> <a href="#">Documentación de API</a> <a href="#">Servicios externos</a>						

- **Paso 3: Habilitar los servicios web de MOODLE.**

Categoría: Administración / Servidor / Servicios Web

[Vista general](#)

---

Permitir un sistema externo para controlar Moodle

---

Los pasos siguientes le ayudarán a crear un servicio web para que un sistema externo interactúe con Moodle. Incluye la configuración del método de identificación por testigo (clave de seguridad).

Paso	Estado	Descripción
<a href="#">1. Habilitar Servicios Web</a>	No	Los servicios Web deben estar habilitados en las características avanzadas.
<a href="#">2. Habilitar los protocolos</a>	Ninguno	Al menos un protocolo debe estar habilitado. Por razones de seguridad, los protocolos que se van a utilizar deben estar habilitados.
<a href="#">3. Crear un usuario específico</a>		Se necesita un usuario de servicios web para representar el sistema que controla Moodle.
<a href="#">4. Comprobar privilegios del usuario</a>		El usuario debe tener las capacidades (privilegios) apropiadas de acuerdo al protocolo empleado, por ejemplo webservice/rest:use, webservice/soap:use. Para lograr esto, cree un rol de servicios web con las capacidades del protocolo habilitadas y asígnelo a usuario de servicios web como un rol del sistema.

Universidad Nacional de Chimborazo

Área personal / Administración del sitio / Buscar Activar la edición de bloques

---

Administración del sitio

enablewebservices

---

Resultados de la búsqueda

Opciones avanzadas

Administración / Opciones avanzadas

Habilitar servicios web  Valor por defecto: No

Los servicios Web permiten a otros sistemas acceder a este Moodle y realizar operaciones. Para mayor seguridad esta característica debe ser desactivada, a menos que realmente la esté utilizando.

- **Paso 4:** Habilitar los protocolos REST, SOAP y XML-RPC.

Categoría: Administración / Servidor / Servicios Web

Vista general

---

Permitir un sistema externo para controlar Moodle

---

Los pasos siguientes le ayudarán a crear un servicio web para que un sistema externo interactue con Moodle. Incluye la configuración del método de identificación por testigo (clave de seguridad).

Paso	Estado	Descripción
1. <a href="#">Habilitar Servicios Web</a>	Sí	Los servicios Web deben estar habilitados en las características avanzadas.
2. <a href="#">Habilitar los protocolos</a>	Ninguno	Al menos un protocolo debe estar habilitado. Por razones de seguridad, los protocolos que se van a utilizar deben estar habilitados.
3. <a href="#">Crear un usuario específico</a>		Se necesita un usuario de servicios web para representar el sistema que controla Moodle.
4. <a href="#">Comprobar privilegios del usuario</a>		El usuario debe tener las capacidades (privilegios) apropiadas de acuerdo al protocolo empleado, por ejemplo webservice/rest:use, webservice/soap:use. Para lograr esto, cree un rol de servicios web con las capacidades del protocolo habilitadas y asígnelo a usuario de servicios web como un rol del sistema.

# Universidad Nacional de Chimborazo

Área personal / Administración del sitio / Servidor / Servicios Web / Administrar protocolos

## Administrar protocolos

Protocolos activos de servicio web

Protocolo	Versión	Habilitar	Configuración
Protocolo REST	2021051700		
Protocolo SOAP	2021051700		
Protocolo XML-RPC	2021051700		

Por razones de seguridad, solo se habilitarán los protocolos que vayan a ser utilizados.

Documentación de servicios web  
enablewsdocumentation

Valor por defecto: No

Habilitar la auto-generación de documentación de servicios web. Un usuario puede tener acceso a su propia documentación en su página de claves de seguridad [Más detalles](#). Solo se muestra la documentación de los protocolos habilitados.

Guardar cambios

- **Paso 5:** Añadir un servicio al cual posteriormente se le añadirán las funciones que se desea implementar como parte del servicio de consumo de API Rest.

Paso	Estado	Descripción
1. <a href="#">Habilitar Servicios Web</a>	Sí	Los servicios Web deben estar habilitados en las características avanzadas.
2. <a href="#">Habilitar los protocolos</a>	rest soap xmlrpc	Al menos un protocolo debe estar habilitado. Por razones de seguridad, los protocolos que se van a utilizar deben estar habilitados.
3. <a href="#">Crear un usuario específico</a>		Se necesita un usuario de servicios web para representar el sistema que controla Moodle.
4. <a href="#">Comprobar privilegios del usuario</a>		El usuario debe tener las capacidades (privilegios) apropiadas de acuerdo al protocolo empleado, por ejemplo webservice/rest:use, webservice/soap:use. Para lograr esto, cree un rol de servicios web con las capacidades del protocolo habilitadas y asígnelo a usuario de servicios web como un rol del sistema.
5. <a href="#">Seleccione un servicio</a>		Un servicio es un conjunto de funciones de 'servicios web'. Permitirá acceder al usuario a un nuevo servicio. En la página "Añadir servicio" marque las opciones 'Habilitado' y 'Usuario autorizado'. Seleccione 'No se requiere permiso'.
6. <a href="#">Agregar funciones</a>		Seleccione las funciones requeridas para el servicio de nueva creación.
7. <a href="#">Seleccione un usuario específico</a>		Agregue el usuario de servicios web como un usuario autorizado.
8. <a href="#">Crear ficha (token) para un usuario</a>		Crear ficha (token) para usuario de servicios web.

## Servicios externos

### Información

Un servicio es un conjunto de funciones. A dicho servicio pueden acceder todos los usuarios o sólo algunos especificados.

### Servicios incluidos

Servicio externo	Extensión	Funciones	Usuarios	Editar
Moodle mobile web service	moodle	<a href="#">Funciones</a>	Todos los usuarios	<a href="#">Editar</a>

### Servicios personalizados

Servicio externo	Borrar	Funciones	Usuarios	Editar
------------------	--------	-----------	----------	--------

[Añadir](#)

Nombre corto

Admin

Habilitado

Únicamente usuarios autorizados ?

[Ver menos...](#)

Puede descargar archivos ?

Puede subir ficheros ?

Permiso necesario ?

**× No se requiere permiso**

Buscar

[Agregar servicio](#)

Cancelar

**i** Requerido

- **Paso 6:** Añadir funciones al servicio que se acaba de crear.

3. Crear un usuario específico		Se necesita un usuario de servicios web para representar el sistema que controla Moodle.
4. Comprobar privilegios del usuario		El usuario debe tener las capacidades (privilegios) apropiadas de acuerdo al protocolo empleado, por ejemplo webservice/rest:use, webservice/soap:use. Para lograr esto, cree un rol de servicios web con las capacidades del protocolo habilitadas y asígnelo a un usuario de servicios web como un rol del sistema.
5. Seleccione un servicio		Un servicio es un conjunto de funciones de 'servicios web'. Permitirá acceder al usuario a un nuevo servicio. En la página "Añadir servicio" marque las opciones 'Habilitado' y 'Usuario autorizado'. Seleccione 'No se requiere permiso'.
6. Agregar funciones		Seleccione las funciones requeridas para el servicio de nueva creación.
7. Seleccione un usuario específico		Agregue el usuario de servicios web como un usuario autorizado.
8. Crear ficha (token) para un usuario		Crear ficha (token) para usuario de servicios web.
9. Habilitar documentación del desarrollador	<b>No</b>	Está disponible para los protocolos habilitados una documentación detallada sobre los servicios de la web.
10. Comprobar el servicio		Simula el acceso externo al servicio usando el cliente de prueba de servicio web. Use un protocolo permitido con autenticación por ficha (token). <b>ADVERTENCIA: ¡Las funciones que usted pruebe SERÁN EJECUTADAS para este usuario, por lo que debe ser cauteloso con lo que decida probar!</b>

## Servicios externos

Información

Un servicio es un conjunto de funciones. A dicho servicio pueden acceder todos los usuarios o sólo algunos especificados.

Servicios incluidos

Servicio externo	Extensión	Funciones	Usuarios	Editar
Moodle mobile web service	moodle	<a href="#">Funciones</a>	Todos los usuarios	<a href="#">Editar</a>

Servicios personalizados

Servicio externo	Borrar	Funciones	Usuarios	Editar
Admin	<a href="#">Borrar</a>	<a href="#">Funciones</a>	<a href="#">Usuarios autorizados</a>	<a href="#">Editar</a>

[Añadir](#)



# Universidad Nacional de Chimborazo

Área personal / Administración del sitio / Servidor / Servicios Web / Servicios externos / Funciones

## Agregar funciones al servicio "Admin"

Este servicio no tiene funciones.

[Agregar funciones](#)

### Admin

#### ▼ Agregar funciones

Nombre



× core\_course\_create\_categories:Create course categories

× core\_course\_create\_courses:Create new courses

× core\_course\_get\_courses\_by\_field:Get courses matching a specific field (id/s, shortname, idnumber, category)

× core\_enrol\_get\_users\_courses:Get the list of courses where a user is enrolled in

× core\_user\_create\_users:Create users.

× core\_user\_get\_users\_by\_field:Retrieve users' information for a specified unique field - If you want to do a user search, use core\_user\_get\_users() or core\_user\_search\_identity().

× enrol\_manual\_enrol\_users:Manual enrol users

Buscar

[Agregar funciones](#)

Cancelar

Requerido

### ● Paso 7: Generar token único para uso de servicio web API Rest.

6. [Agregar funciones](#) Seleccione las funciones requeridas para el servicio de nueva creación.

7. [Seleccione un usuario específico](#) Agregar el usuario de servicios web como un usuario autorizado.

8. [Crear ficha \(token\) para un usuario](#) Crear ficha (token) para usuario de servicios web.

9. [Habilitar documentación del desarrollador](#) **No** Está disponible para los protocolos habilitados una documentación detallada sobre los servicios de la web.

10. [Comprobar el servicio](#) Simula el acceso externo al servicio usando el cliente de prueba de servicio web. Use un protocolo permitido con autenticación por ficha (token).  
**ADVERTENCIA: ¡Las funciones que usted pruebe SERÁN EJECUTADAS para este usuario, por lo que debe ser cauteloso con lo que decida probar!**

## Crear ficha (token)

### ▼ Ficha

Usuario ✖ Administrador Usuario kevbar\_98@hotmail.com

Buscar ▼

Servicio Admin

Restricción de IP

Válido hasta 26 noviembre 2024  Habilitar

[Guardar cambios](#) [Cancelar](#)

! Requerido

- **Paso 8:** Acceder al código fuente de la aplicación web y configurar la cadena de conexión para que apunte a la base de datos que contiene los registros que van a ser exportados a la base de datos de MOODLE tras cumplir con el proceso de creación y matriculación. Además, colocar el token que se generó anteriormente en la configuración del servicio web API Rest de MOODLE para garantizar su correcto funcionamiento.

### Administrar fichas (tokens)

[Crear ficha \(token\)](#)

► [Filtro de tokens](#)

Ficha	Nombre / Apellido(s)	Servicio	Restricción de IP	Válido hasta	Creador
fd6262dea3879650b6cbb6704a1d5828	Administrador Usuario kevbar_98@hotmail.com	Admin Admin			Administrador Usuario

```
Esquema: https://json.schemastore.org/appsettings.json
1  {
2  }
3  "ConnectionStrings": {
4  "DefaultConnection": "Data Source=KEV;Initial Catalog=SICOA;Integrated Security=True;Encrypt=False "
5  },
6  "AzureAd": {
7  "Instance": "https://login.microsoftonline.com/",
8  "Domain": "unach.edu.ec",
9  "TenantId": "3d285e75-2402-401a-aa82-b00278f48a41",
10 "ClientId": "f9c9fb96-a716-4775-a56d-77c1937a1c91",
11 "CallbackPath": "/signin-oidc"
12 },
13 "Logging": {
14 "LogLevel": {
15 "Default": "Information",
16 "Microsoft.AspNetCore": "Warning"
17 }
18 },
19 "AllowedHosts": "*",
20 "usuario": "kevin.barroso@unach.edu.ec",
21 "MoodleApi": {
22 "Token": "fd6262dea3879650b6cbb6704a1d5828",
23 "Url": "http://localhost/moodle"
24 }
25 }
```

## ACCESO A LA APLICACIÓN

### 3.1 Dirección URL

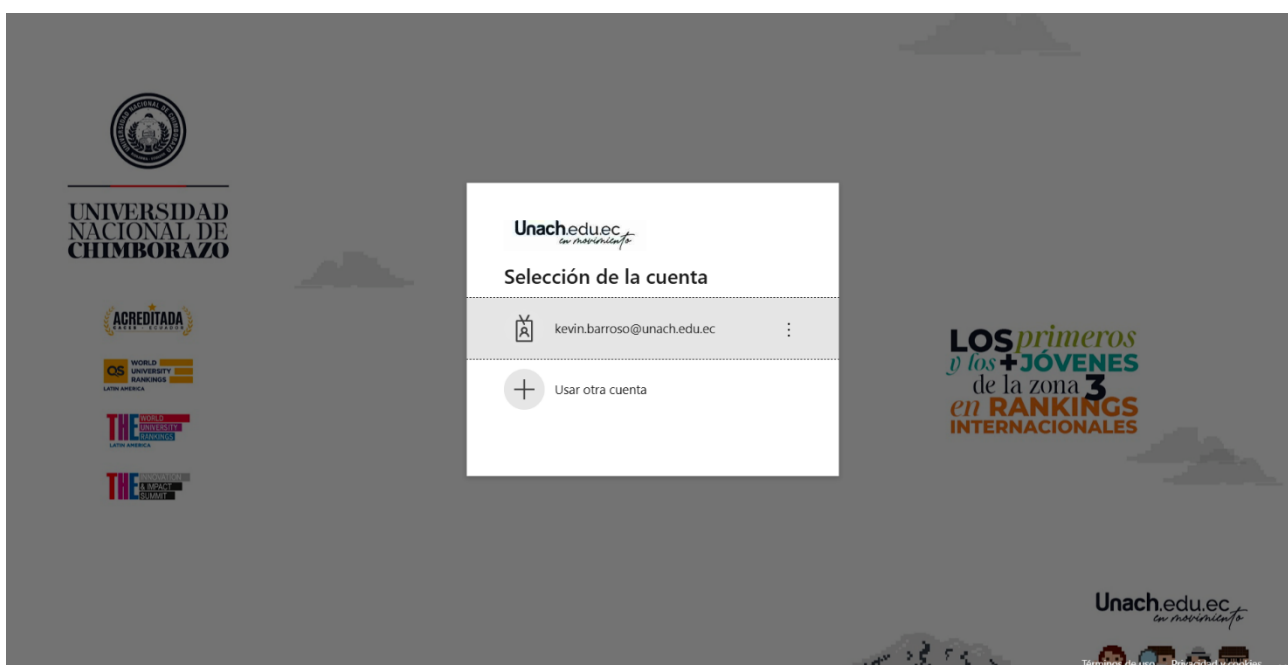
La dirección URL para acceder a la aplicación web de integración dependerá del entorno en el que se esté ejecutando. En el entorno de desarrollo, la URL predeterminada será: <http://localhost:8000/>

Nota: En un entorno de producción, esta URL deberá ser reemplazada por la dirección asignada al servidor donde se despliegue la aplicación de manera definitiva.

### 3.2 Autenticación

La aplicación web de integración utiliza como método de autenticación el correo electrónico institucional de los usuarios.

Nota: En un entorno de producción, el acceso deberá estar restringido únicamente a usuarios con rol de administrador, quienes serán los responsables del manejo de las aulas virtuales y la gestión de los registros de docentes y estudiantes.



## FUNCIONALIDADES

### 4.1. Gestión de Cursos

La sección Gestión de Cursos se encuentra dentro de la pestaña Administración y cuenta con los siguientes botones:

- **Seleccionar Todos:** Al pulsarlo se seleccionan todos los registros visibles en la sección Gestión de Cursos.
- **Agregar:** Se puede crear un nuevo registro para un curso.
- **Editar:** Se puede editar un registro creado anteriormente.
- **Eliminar:** Se puede eliminar uno o más registros de cursos.
- **Exportar a Moodle:** Se utiliza para exportar a la plataforma MOODLE los registros de cursos seleccionados para su posterior creación.
- **Copiar:** Se puede copiar al portapapeles los elementos seleccionados.
- **CSV:** Se puede exportar los registros seleccionados a un archivo de extensión .csv.

- **PDF:** Se puede exportar los registros seleccionados a un archivo de extensión .pdf

Unach Virtual

Gestión de Cursos

Lista de Cursos (SICOA) - Período 2021-15

Seleccionar Todos

Agregar Editar Eliminar

Exportar a MOODLE

Copiar CSV PDF

Buscar...

Detalle de Cursos

ID	CURSO	CÓDIGO	CATEGORÍA	FORMATO	ESTADO
1	DISEÑO GRAFICO V A	CE-LDOG-D00V-A6-PSMS-21	1	topics	Exportado
2	ADMINISTRACION EMPRESARIAL A	CE-LDOG-AE-A6-PSMS-21	1	topics	Exportado
3	TUTORIAS DE PROYECTOS DE GRADO A	CE-LDOG-TPG-A8-PSMS-21	1	topics	Exportado
4	DISEÑO 3D II A	CE-LDOG-D03H-A8-PSMS-21	1	topics	Exportado
5	GESTION DE CALIDAD A	CE-LDOG-GC-A8-PSMS-21	1	topics	Exportado
6	PROYECTOS DE INVESTIGACION A	CE-LENBS-PI-A7-PSMS-21	1	topics	Exportado
7	PLANIFICACION CURRICULAR A	CE-LENBS-PC-A7-PSMS-21	1	topics	Exportado
8	COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL A	CE-LENBS-CO-A7-PSMS-21	1	topics	Exportado

## Paso 1: Agregar Curso

Unach Virtual

Agregar Curso

Categoría: 1 Formato: topics

Curso: INGLES

Código: ING-1234

Cerrar Guardar cambios

Detalle de Cursos

ID	CURSO	CÓDIGO	CATEGORÍA	FORMATO	ESTADO
1	DISEÑO GRAFICO V A	CE-LDOG-D00V-A6-PSMS-21	1	topics	Exportado
2	ADMINISTRACION EMPRESARIAL A	CE-LDOG-AE-A6-PSMS-21	1	topics	Exportado
3	TUTORIAS DE PROYECTOS DE GRADO A	CE-LDOG-TPG-A8-PSMS-21	1	topics	Exportado
4	DISEÑO 3D II A	CE-LDOG-D03H-A8-PSMS-21	1	topics	Exportado
5	GESTION DE CALIDAD A	CE-LDOG-GC-A8-PSMS-21	1	topics	Exportado
6	PROYECTOS DE INVESTIGACION A	CE-LENBS-PI-A7-PSMS-21	1	topics	Exportado
7	PLANIFICACION CURRICULAR A	CE-LENBS-PC-A7-PSMS-21	1	topics	Exportado
8	COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL A	CE-LENBS-CO-A7-PSMS-21	1	topics	Exportado

## Observaciones:

- El nombre para el Curso debe de tener al menos 8 caracteres.
- El código para el Curso debe de tener al menos 5 caracteres.
- Si se cumple de manera correcta estos parámetros no debería de dar error al momento de pulsar sobre Guardar cambios. Caso contrario, abrirá una alerta con el error ocasionado.

## Paso 2: Editar Curso

The screenshot shows the 'Unach Virtual' interface with the 'Editar Curso' modal form open. The form contains the following fields:

- Categoría: 1
- Formato: topics
- ID: 1
- Estado: No Exportado (highlighted with a red box)
- Curso: DISEÑO GRAFICO V A
- Código: CE-LDOG-DOGV-A6-PSMS-21

At the bottom of the modal, there are two buttons: 'Cerrar' and 'Guardar cambios' (highlighted with a red box). The background shows a table of courses with columns for ID, CATEGORÍA, FORMATO, and ESTADO.

ID	CATEGORÍA	FORMATO	ESTADO
1	1	topics	No Exportado
2	1	topics	No Exportado
3	1	topics	No Exportado
4	1	topics	No Exportado
5	1	topics	No Exportado
6	1	topics	No Exportado
7	1	topics	No Exportado

### Observaciones:

- Solo se puede editar un curso a la vez.
- Solo se puede editar los cursos que no tengan un estado de “Exportado”
- El nombre para el Curso debe de tener al menos 8 caracteres.
- El código para el Curso debe de tener al menos 5 caracteres.
- Si se cumple de manera correcta estos parámetros no debería de dar error al momento de pulsar sobre Guardar cambios. Caso contrario, abrirá una alerta con el error ocasionado.

### Paso 3: Eliminar Curso

The screenshot shows the 'Gestión de Cursos' interface. At the top, there are navigation buttons: 'Agregar' (green), 'Editar' (orange), and 'Eliminar' (red, highlighted with a red box). Below these are 'Exportar a MOODLE' (blue) and 'Copiar' (white), 'CSV' (white), and 'PDF' (white) buttons. A search bar is on the right. The table below has columns: ID, CURSO, CÓDIGO, CATEGORÍA, FORMATO, and ESTADO. The first row (ID 2) is highlighted with a red border. The 'Eliminar' button is also highlighted with a red box.

ID	CURSO	CÓDIGO	CATEGORÍA	FORMATO	ESTADO
<input checked="" type="checkbox"/>	ADMINISTRACION EMPRESARIAL A	CE-LDOG-AE-A6-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input type="checkbox"/>	TUTORIAS DE PROYECTOS DE GRADO A	CE-LDOG-TPG-AB-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input type="checkbox"/>	DISEÑO 3D II A	CE-LDOG-DO3II-AB-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input type="checkbox"/>	GESTION DE CALIDAD A	CE-LDOG-GC-AB-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input type="checkbox"/>	PROYECTOS DE INVESTIGACION A	CE-LENBS-PI-A7-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input type="checkbox"/>	PLANIFICACION CURRICULAR A	CE-LENBS-PC-A7-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input type="checkbox"/>	COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL A	CE-LENBS-CO-A7-PSM5-21	1	topics	No

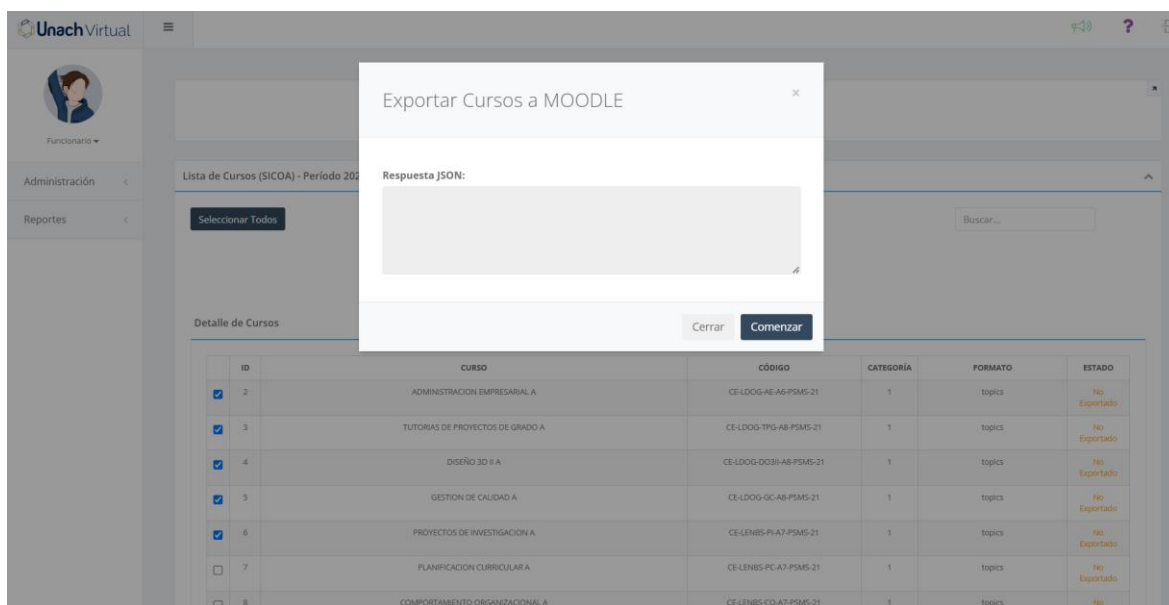
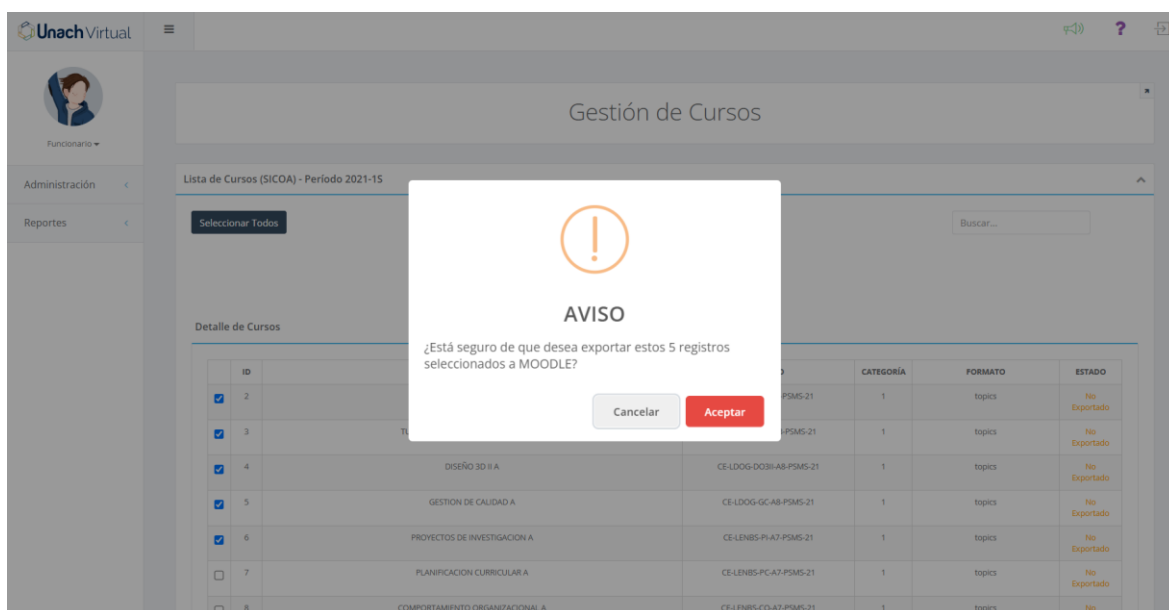
### Observaciones:

- Se puede eliminar uno o más registros de cursos.
- Solo se eliminarán los registros que tengan un estado distinto a “Exportado”.
- Si se cumple de manera correcta estos parámetros no debería de dar error al momento de pulsar sobre Eliminar. Caso contrario, abrirá una alerta con el error ocasionado.

### Paso 4: Exportar a MOODLE

The screenshot shows the 'Gestión de Cursos' interface. The 'Exportar a MOODLE' button is highlighted in blue. The table below has columns: ID, CURSO, CÓDIGO, CATEGORÍA, FORMATO, and ESTADO. The first six rows (IDs 2-7) have their checkboxes selected.

ID	CURSO	CÓDIGO	CATEGORÍA	FORMATO	ESTADO
<input checked="" type="checkbox"/>	ADMINISTRACION EMPRESARIAL A	CE-LDOG-AE-A6-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	TUTORIAS DE PROYECTOS DE GRADO A	CE-LDOG-TPG-AB-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	DISEÑO 3D II A	CE-LDOG-DO3II-AB-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	GESTION DE CALIDAD A	CE-LDOG-GC-AB-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	PROYECTOS DE INVESTIGACION A	CE-LENBS-PI-A7-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input type="checkbox"/>	PLANIFICACION CURRICULAR A	CE-LENBS-PC-A7-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input type="checkbox"/>	COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL A	CE-LENBS-CO-A7-PSM5-21	1	topics	No



### Observaciones:

- Se puede exportar uno o más registros de cursos.
- Solo se exportarán los registros que tengan un estado distinto a “Exportado”.
- Si se cumple de manera correcta estos parámetros no debería de dar error al momento de pulsar sobre Exportar a MOODLE. Caso Contrario, debería mostrar una alerta con el error ocasionado.
- Tras confirmar la exportación de los registros seleccionados, debería comenzar con el proceso.



## Paso 5: Copiar / Exportar CSV – Exportar PDF

UnachVirtual

Funcionario

Administración

Reportes

### Gestión de Cursos

Lista de Cursos (SICOA) - Período 2021-15

Seleccionar Todos

Agregar Editar Eliminar

Exportar a MOODLE

Copiar CSV PDF

Detalle de Cursos

		CURSO	CÓDIGO	CATEGORÍA	FORMATO	ESTADO
<input checked="" type="checkbox"/>	2	ADMINISTRACION EMPRESARIAL A	CE-LDOG-AE-A6-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	3	TUTORIAS DE PROYECTOS DE GRADO A	CE-LDOG-TPG-A8-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	4	DISEÑO 3D II A	CE-LDOG-DO3I-A8-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	5	GESTION DE CALIDAD A	CE-LDOG-GC-A8-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	6	PROYECTOS DE INVESTIGACION A	CE-LENBS-PI-A7-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input type="checkbox"/>	7	PLANIFICACION CURRICULAR A	CE-LENBS-PC-A7-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input type="checkbox"/>	8	COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL A	CE-LENBS-CO-A7-PSM5-21	1	topics	No

### Observaciones:

- Se puede copiar / exportar uno o más registros de cursos.
- Se puede exportar cualquier registro sin importar el estado de este.
- Tras seleccionar los registros se debe de pulsar sobre cualquiera de los tres botones.

## 4.2. Gestión de Usuarios

La sección Gestión de Cursos se encuentra dentro de la pestaña Administración y cuenta con los siguientes botones:

UnachVirtual

Funcionario

Administración

Reportes

Gestionar Cursos

**Gestionar Usuarios**

Gestionar Matriculas

Cursos MOODLE

Cursos Erróneos

Usuarios MOODLE

Usuarios Erróneos

Matriculas Erróneas

### Gestión de Usuarios

Lista de Usuarios - PERÍODO 2021-15 (SICOA)

Seleccionar Todos

Agregar Editar Eliminar

Exportar a MOODLE

Copiar CSV PDF

Detalle de Usuarios

	ID	APELLIDOS	NOMBRES	USUARIO	CONTRASEÑA	CORREO	ROL	ESTADO
<input type="checkbox"/>	3191	HERRERA ROMERO	CARLOS SEBASTIAN	1600329141	Unach-1600329141	1600329141@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	3192	MONTESEDECA VACA	DIANA MISHELL	1723020366	Unach-1723020366	1723020366@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	3193	ASAOGBAY PAGALD	PAMELA ESTEFANIA	0605457316	Unach-0605457316	0605457316@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	3194	RODRIGUEZ SIMBAÑA	NICOLE ANAIS	0804381861	Unach-0804381861	0804381861@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	3195	LUCIO QUINGATUÑA	EVELYN TATIANA	0201967320	Unach-0201967320	0201967320@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	3196	SANCHEZ INFANTE	PAUL SEBASTIAN	1803187679	Unach-1803187679	1803187679@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	3197	VALLEJO GUADRO	LUISA ABIGAIL	0603514233	Unach-0603514233	0603514233@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	3198	CLP GREFA	GEYSEL EDITH	1600902950	Unach-1600902950	1600902950@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado

- **Seleccionar Todos:** Al pulsarlo se seleccionan todos los registros visibles en la sección Gestión de Usuarios.
- **Agregar:** Se puede crear un nuevo registro para un usuario.
- **Editar:** Se puede editar un registro creado anteriormente.
- **Eliminar:** Se puede eliminar uno o más registros de usuarios.
- **Exportar a Moodle:** Se utiliza para exportar a la plataforma MOODLE los registros de usuarios seleccionados para su posterior creación.
- **Copiar:** Se puede copiar al portapapeles los elementos seleccionados.
- **CSV:** Se puede exportar los registros seleccionados a un archivo de extensión .csv.
- **PDF:** Se puede exportar los registros seleccionados a un archivo de extensión .pdf

### Paso 1: Agregar Usuario

The screenshot shows the 'Agregar Usuario' modal form in the Unach Virtual system. The form is overlaid on a background showing a list of users. The modal form contains the following fields:

- Rol:** A dropdown menu with 'Estudiante' selected.
- Nombres:** A text input field.
- Apellidos:** A text input field.
- Correo Institucional:** A text input field with a dropdown menu showing '@unach.edu.ec'.
- Nombre de Usuario:** A text input field.
- Contraseña:** A text input field.
- Confirmar Contraseña:** A text input field.

At the bottom of the modal, there are two buttons: 'Cerrar' and 'Guardar cambios'.

In the background, a table titled 'Lista de Usuarios - PERÍODO 2021-15' is visible. The table has columns for ID, APELLIDOS, and ESTADO. The visible rows are:

ID	APELLIDOS	ESTADO
<input type="checkbox"/>	5191 HERRERA ROMERO	Exportado
<input type="checkbox"/>	5192 MONTEDEOCA VAGANZA	Exportado
<input type="checkbox"/>	5193 ASADOBAY PAGALO PAMELA ESTEFANIA	Exportado
<input type="checkbox"/>	5194 RODRIGUEZ SIMBAÑA NICOLE ANAIS	Exportado
<input type="checkbox"/>	5195 LUCIO QUINGATUÑA EVELYN TATIANA	Exportado
<input type="checkbox"/>	5196 SANCHEZ INFANTE PAUL SEBASTIAN	Exportado
<input type="checkbox"/>	5197 VALLEJO GUDIÑO LUISA ABIGAIL	Exportado

### Observaciones:

- El campo Nombres debe tener al menos 3 caracteres.
- El campo Apellidos debe tener al menos 3 caracteres.
- El campo Correo debe tener al menos 3 caracteres.
- El Nombre de Usuario debe tener al menos 8 caracteres.
- La Contraseña debe tener al menos 10 caracteres.

- La Contraseña debe tener al menos una letra mayúscula, un número y un caracter especial.
- Ambos campos de contraseña deben coincidir.
- Si se cumple con todos los parámetros se debe crear el usuario. Caso contrario, retornará una alerta con el error ocasionado.

## Paso 2: Editar Curso

The screenshot shows the 'Unach Virtual' user management interface. A modal window titled 'Editar Usuario' is open, displaying the following fields:

- ID:** 5191
- Rol:** Estudiante
- Estado:** Exportado
- Nombres:** CARLOS SEBASTIAN
- Apellidos:** HERRERA ROMERO
- Correo Institucional:** 1600529141 @unach.edu.ec
- Nombre de Usuario:** 1600529141
- Contraseña:** [Redacted]
- Confirmar Contraseña:** [Redacted]

At the bottom of the modal, there are buttons for 'Cerrar' and 'Guardar cambios'. In the background, a table titled 'Lista de Usuarios - PERÍODO 2021-15' is visible, showing a list of users with columns for ID, APELLIDOS, and ESTADO. The user with ID 5191 is selected.

ID	APELLIDOS	ESTADO
<input checked="" type="checkbox"/>	5191 HERRERA ROMERO	Exportado
<input type="checkbox"/>	5192 MONTEDEOCA VACA	Exportado
<input type="checkbox"/>	5193 ASADOBAY PAGALO PAMELA ESTEFANIA	Exportado
<input type="checkbox"/>	5194 RODRIGUEZ SIMBAÑA NICOLE ANAIS	Exportado
<input type="checkbox"/>	5195 LUCIO QUINGATUÑA EVELYN TATIANA	Exportado
<input type="checkbox"/>	5196 SANCHEZ INFANTE PAUL SEBASTIAN	Exportado
<input type="checkbox"/>	5197 VALLEJO GUDIÑO LUISA ABIGAIL	Exportado

## Observaciones:

- Solo se puede editar un usuario a la vez.
- Solo se puede editar los usuarios que no tengan un estado de “Exportado”
- El campo Nombres debe tener al menos 3 caracteres.
- El campo Apellidos debe tener al menos 3 caracteres.
- El campo Correo debe tener al menos 3 caracteres.
- El Nombre de Usuario debe tener al menos 8 caracteres.
- La Contraseña debe tener al menos 10 caracteres.
- La Contraseña debe tener al menos una letra mayúscula, un número y un caracter especial.
- Ambos campos de contraseña deben coincidir.

- Si se cumple con todos los parámetros se debe crear el usuario. Caso contrario, retornará una alerta con el error ocasionado.

### Paso 3: Eliminar Usuario

Unach Virtual

Funcionario

Administración

Reportes

Gestión de Usuarios

Lista de Usuarios - PERÍODO 2021-15 (SICOA)

Seleccionar Todos

Agregar Editar **Eliminar**

Exportar a MOODLE

Copiar CSV PDF

Buscar...

Detalle de Usuarios

	ID	APELLIDOS	NOMBRES	USUARIO	CONTRASEÑA	CORREO	ROL	ESTADO
<input checked="" type="checkbox"/>	5191	HERRERA ROMERO	CARLOS SEBASTIAN	1600529141	Unach-1600529141	1600529141@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5192	MONTESEDECA VACA	DIANA MISHELL	1723020366	Unach-1723020366	1723020366@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5193	ASADOBYV PAGALO	PAMELA ESTEFANIA	0605457316	Unach-0605457316	0605457316@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5194	RODRIGUEZ SIMBAÑA	NICOLE ANAIS	0804381861	Unach-0804381861	0804381861@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5195	LUCIO QUINGATUÑA	EVELYN TATIANA	0201967320	Unach-0201967320	0201967320@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5196	SANCHEZ INFANTE	PAUL SEBASTIAN	1805187679	Unach-1805187679	1805187679@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5197	VALLEJO GUDIÑO	LUISA ABRIGAIL	0603514233	Unach-0603514233	0603514233@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5198	CLJI GREFA	GEYSEL EDITH	1600902850	Unach-1600902850	1600902850@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado

### Observaciones:

- Se puede eliminar uno o más registros de usuarios.
- Solo se eliminarán los registros que tengan un estado distinto a “Exportado”.
- Si se cumple de manera correcta estos parámetros no debería de dar error al momento de pulsar sobre Eliminar. Caso contrario, abrirá una alerta con el error ocasionado.

## Paso 4: Exportar a MOODLE

Unach Virtual

Funcionario

Administración

Reportes

### Gestión de Cursos

Lista de Cursos (SICOA) - Período 2021-1S

Seleccionar Todos

Agregar Editar Eliminar

Exportar a MOODLE

Copiar CSV PDF

Buscar...

Detalle de Cursos

ID	CURSO	CÓDIGO	CATEGORÍA	FORMATO	ESTADO
<input checked="" type="checkbox"/>	ADMINISTRACION EMPRESARIAL A	CE-LDOG-AE-A6-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	TUTORIAS DE PROYECTOS DE GRADO A	CE-LDOG-TPG-A8-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	DISEÑO 3D II A	CE-LDOG-DO3II-A8-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	GESTION DE CALIDAD A	CE-LDOG-GC-A8-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	PROYECTOS DE INVESTIGACION A	CE-LENBS-PI-A7-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input type="checkbox"/>	PLANIFICACION CURRICULAR A	CE-LENBS-PC-A7-PSM5-21	1	topics	No Exportado
<input type="checkbox"/>	COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL A	CE-LENBS-CO-A7-PSM5-21	1	topics	No

Unach Virtual

Funcionario

Administración

Reportes


### Gestión de Usuarios

Lista de Usuarios - PERÍODO 2021-1S (SICOA)

Seleccionar Todos

Buscar...

Detalle de Usuarios



**AVISO**

¿Está seguro de que desea matricular este registro seleccionado en MOODLE?

Cancelar **Aceptar**

ID	APELLIDOS	NOMBRES	CORREO	ROL	ESTADO		
<input checked="" type="checkbox"/>	HERREIRA ROMERO		1600329141@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado		
<input type="checkbox"/>	MONTESDEOCA VAS		1723020366@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado		
<input type="checkbox"/>	ASADOBY PAGALO	PAMELA ESTEFANIA	0605457316	Unach-0605457316	0605457316@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	RODRIGUEZ SIMBAÑA	NICOLE ANAIS	0804381861	Unach-0804381861	0804381861@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	LUCIO QUINGATUÑA	EVELYN TATIANA	0201967320	Unach-0201967320	0201967320@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	SANCHEZ INFANTE	PAUL SEBASTIAN	1805187679	Unach-1805187679	1805187679@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	VALLEJO GUDIÑO	LUISA ABRIGAIL	0602514233	Unach-0602514233	0602514233@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	CLIF GREFA	GEYSEL EDITH	1600902850	Unach-1600902850	1600902850@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado

The screenshot shows the UnachVirtual interface. A modal window titled "Exportar Usuarios a MOODLE" is open, displaying a "Respuesta JSON:" field. Below the modal, a table titled "Detalle de Usuarios" lists user details. The table has columns for ID, APELLIDOS, NOMBRES, USUARIO, CONTRASEÑA, CORREO, ROL, and ESTADO. The first row is selected with a checkbox.

	ID	APELLIDOS	NOMBRES	USUARIO	CONTRASEÑA	CORREO	ROL	ESTADO
<input checked="" type="checkbox"/>	5191	HERRERA ROMERO	CARLOS SEBASTIAN	1600529141	Unach-1600529141	1600529141@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5192	MONTESDEOCA VACA	DIANA MISHHELL	1723020366	Unach-1723020366	1723020366@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5193	ASADOBAY PAGALO	PAMELA ESTEFANIA	0605457316	Unach-0605457316	0605457316@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5194	RODRIGUEZ SIMBAÑA	NICOLE ANAIS	0804381861	Unach-0804381861	0804381861@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5195	LUCIO QUINGATUÑA	EVELYN TATIANA	0201967320	Unach-0201967320	0201967320@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5196	SANCHEZ INFANTE	PAUL SEBASTIAN	1805187679	Unach-1805187679	1805187679@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado
<input type="checkbox"/>	5197	VALLEJO GUDIÑO	LUISA ABIGAIL	0603514233	Unach-0603514233	0603514233@unach.edu.ec	Estudiante	Exportado

### Observaciones:

- Se puede exportar uno o más registros de usuarios.
- Solo se exportarán los usuarios que tengan un estado distinto a “Exportado”.
- Si se cumple de manera correcta estos parámetros no debería de dar error al momento de pulsar sobre Exportar a MOODLE. Caso Contrario, debería mostrar una alerta con el error ocasionado.
- Tras confirmar la exportación de los registros seleccionados, debería comenzar con el proceso.

## Paso 5: Copiar / Exportar CSV – Exportar PDF

Unach Virtual

Funcionario

Administración

Reportes

Gestión de Usuarios

Lista de Usuarios - PERÍODO 2021-15 (SICOA)

Seleccionar Todos

Agregar Editar Eliminar

Exportar a MOODLE

Copiar CSV PDF

Detalle de Usuarios

ID	APELLIDOS	NOMBRES	USUARIO	CONTRASEÑA	CORREO	ROL	ESTADO
<input checked="" type="checkbox"/>	5191	HERRERA ROMERO	CARLOS SEBASTIAN	1600529141	Unach-1600529141	1600529141@unach.edu.ec	Estudiante Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	5192	MONTESEDECA VACA	DIANA MISHELL	1723020366	Unach-1723020366	1723020366@unach.edu.ec	Estudiante Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	5193	ASADOBAY PAGALO	PAMELA ESTEFANIA	0605457316	Unach-0605457316	0605457316@unach.edu.ec	Estudiante Exportado
<input checked="" type="checkbox"/>	5194	RODRIGUEZ SIMBAÑA	NICOLE ANAIS	0804381861	Unach-0804381861	0804381861@unach.edu.ec	Estudiante Exportado
<input type="checkbox"/>	5195	LUCIO QUINGATUÑA	EVELYN TATIANA	0201967320	Unach-0201967320	0201967320@unach.edu.ec	Estudiante Exportado
<input type="checkbox"/>	5196	SANCHEZ INFANTE	PAUL SEBASTIAN	1805187679	Unach-1805187679	1805187679@unach.edu.ec	Estudiante Exportado
<input type="checkbox"/>	5197	VALLEJO GUDIÑO	LUISA ABIGAIL	0603514233	Unach-0603514233	0603514233@unach.edu.ec	Estudiante Exportado
<input type="checkbox"/>	5198	CLJI GREFA	GEYSEL EDITH	1600902850	Unach-1600902850	1600902850@unach.edu.ec	Estudiante Exportado

### Observaciones:

- Se puede copiar / exportar uno o más registros de usuarios.
- Se puede exportar cualquier registro sin importar el estado de este.
- Tras seleccionar los registros se debe de pulsar sobre cualquiera de los tres botones.

### 4.3. Reportes

Unach Virtual

Funcionario

Administración

Reportes

Gestión de Usuarios

Lista de Usuarios - PERÍODO 2021-15 (SICOA)

Seleccionar Todos

Agregar Editar Eliminar

Exportar a MOODLE

Copiar CSV PDF

Detalle de Usuarios

ID	APELLIDOS	NOMBRES	USUARIO	CONTRASEÑA	CORREO	ROL	ESTADO
<input type="checkbox"/>	1	HERRERA ROMERO	CARLOS SEBASTIAN	1600529141	Unach-1600529141	1600529141@unach.edu.ec	Estudiante ["exception":"dm_write_exception","errorCode":"dmwriteexception","message":"Error escribiendo a la base de datos"]
<input type="checkbox"/>	2	MONTESEDECA VACA	DIANA MISHELL	1723020366	Unach-1723020366	1723020366@unach.edu.ec	Estudiante ["exception":"dm_write_exception","errorCode":"dmwriteexception","message":"Error escribiendo a la base de datos"]
<input type="checkbox"/>	3	ASADOBAY PAGALO	PAMELA ESTEFANIA	0605457316	Unach-0605457316	0605457316@unach.edu.ec	Estudiante ["exception":"dm_write_exception","errorCode":"dmwriteexception","message":"Error escribiendo a la base de datos"]
<input type="checkbox"/>	4	RODRIGUEZ SIMBAÑA	NICOLE ANAIS	0804381861	Unach-0804381861	0804381861@unach.edu.ec	Estudiante ["exception":"dm_write_exception","errorCode":"dmwriteexception","message":"Error escribiendo a la base de datos"]
<input type="checkbox"/>	5	LUCIO QUINGATUÑA	EVELYN TATIANA	0201967320	Unach-0201967320	0201967320@unach.edu.ec	Estudiante ["exception":"dm_write_exception","errorCode":"dmwriteexception","message":"Error escribiendo a la base de datos"]
<input type="checkbox"/>	6	SANCHEZ INFANTE	PAUL SEBASTIAN	1805187679	Unach-1805187679	1805187679@unach.edu.ec	Estudiante ["exception":"dm_write_exception","errorCode":"dmwriteexception","message":"Error escribiendo a la base de datos"]
<input type="checkbox"/>	7	VALLEJO	LUISA ABIGAIL	0603514233	Unach-0603514233	0603514233@unach.edu.ec	Estudiante ["exception":"dm_write_exception","errorCode":"dmwriteexception","message":"Error escribiendo a la base de datos"]

UnachVirtual

Funcionario

Administración

Reportes

## Cursos Creados MOODLE

Lista de Cursos - PERÍODO 2021-15 (MOODLE)

Seleccionar Todos Eliminar

Copiar CSV PDF

Buscar...

Detalle de Cursos

ID	CURSO	CÓDIGO	CATEGORÍA	FORMATO	FECHA CREACIÓN	ESTADO	
<input type="checkbox"/>	1	DISEÑO GRAFICO Y A	CE-LDOG-DOGV-A6-PSM5-21	1	topics	28/4/2024 20:01:40	Exportado
<input type="checkbox"/>	2	ADMINISTRACION EMPRESARIAL A	CE-LDOG-AE-A6-PSM5-21	1	topics	28/4/2024 20:01:40	Exportado
<input type="checkbox"/>	3	TUTORIAS DE PROYECTOS DE GRADO A	CE-LDOG-TRG-A8-PSM5-21	1	topics	28/4/2024 20:01:41	Exportado
<input type="checkbox"/>	4	DISEÑO 3D II A	CE-LDOG-DO3II-A8-PSM5-21	1	topics	28/4/2024 20:01:41	Exportado
<input type="checkbox"/>	5	GESTION DE CALIDAD A	CE-LDOG-GC-A8-PSM5-21	1	topics	28/4/2024 20:01:42	Exportado
<input type="checkbox"/>	6	PROYECTOS DE INVESTIGACION A	CE-LENBS-PI-A7-PSM5-21	1	topics	28/4/2024 20:01:42	Exportado
<input type="checkbox"/>	7	PLANIFICACION CURRICULAR A	CE-LENBS-PC-A7-PSM5-21	1	topics	28/4/2024 20:01:43	Exportado
<input type="checkbox"/>	8	COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL A	CE-LENBS-CO-A7-PSM5-21	1	topics	28/4/2024	Exportado

UnachVirtual

Funcionario

Administración

Reportes

## Gestión de Cursos Erróneos

Lista de Cursos Erróneos - PERÍODO 2022-15 (SICOA)

Seleccionar Todos

Copiar CSV PDF

Buscar...

Detalle de Cursos

ID	CURSO	CÓDIGO	CATEGORÍA	FORMATO	ERROR	FECHA ERROR	ESTADO
<input type="checkbox"/>	1	SOCIOLOGÍA Y ANTRPOLOGÍA			["exception":"moodle_exception", "errorcode":"errorinvalidparam", "message":"El parámetro 'shortname' no es válido.", "shortname": "no es válido."]	28/4/2024 20:02:26	Error
<input type="checkbox"/>	2	HISTORIA Y LITERATURA			["exception":"moodle_exception", "errorcode":"errorinvalidparam", "message":"El parámetro 'shortname' no es válido.", "shortname": "no es válido."]	28/4/2024 20:02:27	Error
<input type="checkbox"/>	3	BILINGÜISMO Y			["exception":"moodle_exception", "errorcode":"errorinvalidparam", "message":"El parámetro 'shortname' no es válido.", "shortname": "no es válido."]	28/4/2024 20:02:28	Error
<input type="checkbox"/>	4	ANÁLISIS DEL DISCURSO			["exception":"moodle_exception", "errorcode":"errorinvalidparam", "message":"El parámetro 'shortname' no es válido.", "shortname": "no es válido."]	28/4/2024 20:02:34	Error
<input type="checkbox"/>	5	CÁTEDRA INTEGRADORA-SISTEMAS Y CONTEXTOS EDUCATIVOS	PRÁCTICA PREPROFESIONAL A	CE-LPCEQMBR-CTISEEPCP-A1-PSM5-21	["exception":"invalid_parameter_exception", "errorcode":"invalidparameter", "message":"Detectado valor de parámetro no válido."]	28/4/2024 20:04:21	Error
<input type="checkbox"/>	6	FILOSOFÍA DE LAS			["exception":"moodle_exception", "errorcode":"errorinvalidparam", "message":"El parámetro 'shortname' no es válido.", "shortname": "no es válido."]	28/4/2024 20:04:24	Error
<input type="checkbox"/>	7	FUNDAMENTOS DE			["exception":"moodle_exception", "errorcode":"errorinvalidparam", "message":"El parámetro 'shortname' no es válido.", "shortname": "no es válido."]	28/4/2024 20:04:25	Error

### Observaciones:

- Entre los reportes se puede observar todos los logs de errores que se han registrado a lo largo de la exportación, en donde en base a esto, se hará un cambio en el registro erróneo para su posterior exportación a la plataforma MOODLE.
- Estos reportes agilizan el proceso de exportación, logrando identificar rápidamente el error.
- Además, es posible filtrar el error de acuerdo al parámetro que se desee.