

Artículo de Investigación

Estrategia de análisis de datos en entornos digitales: evaluación de la actividad docente

Data analysis strategy in digital environments: evaluating teacher activity

Lourdes Segovia García¹: Corporación Universitaria de Asturias, España.

lourdes.segovia@asuturias.edu.co

Nuria Segovia-García: Corporación Universitaria de Asturias, España.

tecnologia.ns@asturias.edu.co

Fecha de Recepción: 26/11/2024

Fecha de Aceptación: 27/12/2024

Fecha de Publicación: 01/01/2025

Cómo citar el artículo

Segovia García, L. y Segovia-García, N. (2025). Estrategia de análisis de datos en entornos digitales: evaluación de la actividad docente [Data analysis strategy in digital environments: evaluating teacher activity]. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 01-19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-369>

Resumen

Introducción: Este artículo aborda la carencia de herramientas analíticas para evaluar el desempeño docente en sistemas de gestión del aprendizaje como Moodle, a pesar de su capacidad para monitorear el progreso estudiantil. **Metodología:** Se describe la implementación de una estrategia de visualización de datos mediante la consulta directa a bases de datos de Moodle y el uso de herramientas de inteligencia empresarial como Metabase, Access y Power BI. Esto permite generar informes personalizados sobre la interacción entre docentes y estudiantes. **Resultados:** La creación de estos informes ha mejorado la labor diaria de los docentes en las plataformas educativas y proporcionado a las instituciones educativas una herramienta valiosa para el análisis y mejora de los procesos de enseñanza. **Discusión:** Se discute la necesidad de adaptación de la tecnología educativa para evaluar la labor docente y se enfatiza la importancia de estas herramientas en la mejora continua de la calidad educativa. **Conclusiones:** La implementación de visualización de datos avanzada en LMS es crucial para

¹ Autor Correspondiente: Lourdes Segovia García. Corporación Universitaria de Asturias (España).

optimizar la educación superior, enriqueciendo la experiencia educativa y fortaleciendo las capacidades institucionales frente a los desafíos del aprendizaje moderno.

Palabras clave: Evaluación del docente; análisis de datos; gestión del conocimiento; calidad de la educación; tecnología educacional; toma de decisiones; innovación educativa; educación superior.

Abstract

Introduction: This article addresses the lack of analytical tools for evaluating teacher performance in Learning Management Systems such as Moodle, despite their ability to monitor student progress. **Methodology:** It describes the implementation of a data visualization strategy through direct database queries of Moodle and the use of business intelligence tools such as Metabase, Access, and Power BI. This enables the creation of customized reports on teacher-student interactions. **Results:** The development of these reports has enhanced the daily work of teachers on educational platforms and provided educational institutions with a valuable tool for analyzing and improving teaching processes. **Discussions:** The need to adapt educational technology for evaluating teacher performance is discussed, emphasizing the importance of these tools in the continuous improvement of educational quality. **Conclusions:** The implementation of advanced data visualization in LMS is crucial for optimizing higher education, enriching the educational experience, and strengthening institutional capabilities in response to the challenges of modern learning.

Keywords: Teacher evaluation; data analysis; knowledge management; educational quality; educational technology; decision making; educational innovations; higher education

1. Introducción

El análisis de datos en la educación está ganando un peso importante en los últimos años, tal como advierte el estudio de Baig *et al.* (2020) donde se han encontrado cuatro ejes principales de uso del Big Data relacionados con el rendimiento de estudiantes y su estilo de aprendizaje, tratamiento y almacenamiento de datos, las mejoras en el sistema educativo y su implicación en los planes de estudios.

En modalidades de educación como la virtual el uso de Learning Management System (LMS), está fomentando el desarrollo una nueva forma de entender los procesos de enseñanza aprendizaje. La mayoría de los sistemas de aprendizaje (Moodle, Blackboard o Canva, entre otros) recogen los registros digitales generados por los usuarios originando una huella medible de sus actividades.

Una información que en el caso de los estudiantes puede ser muy interesante para detectar problemas relacionados con el aprendizaje y los diferentes estilos de adquirirlo (Muslim *et al.*, 2018; Chatti *et al.*, 2017), el rendimiento académico (Syahputra y Hutagalung, 2022) o la mejora de la experiencia de usuario con su programa formativo (Tejada-Escobar *et al.*, 2019; Pito *et al.*, 2020), entre otros.

Aspectos fundamentales en entornos mediados por la tecnología donde una baja percepción de los estudiantes en cuanto a la calidad del sistema, servicio e información prestado para desarrollar su formación afectarían directamente a su satisfacción con el modelo (Antony *et al.*, 2018; Moreno *et al.*, 2019; Segovia-García y Said-Hung, 2021) y contribuirían a reforzar el peso de problemas tan marcados en el nivel terciario como es el abandono (Guzmán *et al.*, 2022; Segovia-García *et al.*, 2022).

A pesar de que la riqueza de los datos que se obtienen de estos sistemas de aprendizaje trasciende al ámbito meramente académico, las herramientas disponibles en este tipo de plataformas, así como las aplicaciones y *plugins* que se desarrollan para visualizar datos están orientadas casi exclusivamente a la mejora de aspectos académicos relacionados con los alumnos (Dobashi *et al.*, 2022; Ji *et al.*, 2022; Maldonado-Mahauad *et al.*, 2021; Pérez-Sanagustín *et al.*, 2022), siendo pocos los casos de estudio que abordan el procesamiento de los datos para evaluar otro tipo de rendimiento como puede ser el de los docentes y la calidad de sus acciones que permitan fomentar la toma de decisiones institucional (Aryan y Utama, 2021).

El rol del docente en estos entornos cobra un papel relevante constituyéndose como una figura clave para facilitar que los estudiantes alcancen los conocimientos y desarrollen las habilidades y competencias establecidas en el proceso de aprendizaje (Rizo, 2020). Su actuación está vinculada a actividades de retroalimentación, resolución de dudas, acompañamiento y evaluación, entre otras, durante todo el proceso formativo y tal como indican Agusriandi *et al.* (2019), la forma en cómo desarrollan estas actividades puede repercutir tanto en el rendimiento de los estudiantes como en el de la institución.

Sin embargo, pese a la importancia de esta labor, la mayoría de las instituciones limitan el seguimiento y medición del rendimiento del profesorado a instrumentos como las encuestas de valoración cumplimentadas por los estudiantes al final de cada asignatura o periodo formativo obedeciendo más a una toma de decisiones administrativa relacionada con criterios de promoción o permanencia que a una mejora de la calidad de la formación o de la actividad docente y que según autores como Román (2020) o Esarey and Valdes (2020) está generando un malestar e incluso rechazo entre los profesionales de la educación que no perciben la utilidad de estas herramientas.

Lo anterior está demandando un cambio en las estrategias de evaluación del rendimiento de los docentes constituyéndose como un proceso de análisis continuo orientado a la mejora. En este sentido desarrollar una evaluación que permita identificar en tiempo real problemas que pueden surgir durante el proceso formativo contribuiría, por un lado a reducir la presión psicológica que puede suponer el cumplimiento de las tareas asignadas en estos entornos virtuales (Álvarez-Silva *et al.*, 2022; Li *et al.*, 2022; Sánchez y Castañeda, 2022), aumentando la satisfacción y compromiso de estos y por otro lado generaría una información interesante para la toma de decisiones dentro de la organización (Veliz-Briones *et al.*, 2016).

1.1. La obtención de datos en Moodle: ventajas y dificultades

Entornos virtuales como la plataforma Moodle cuenta con diversos módulos y *plugins* que permiten la transmisión del conocimiento y facilitan la generación de procesos formativos basados en la interacción y colaboración a partir de tareas, consultas, cuestionarios, talleres, bases de datos, wiki, encuestas, Scorm o glosarios entre otros. (MOODLE, 2021).

Cada una de las interacciones que los usuarios realizan dentro de la plataforma se guardan directamente en las tablas de la base de datos (BBDD) de Moodle quedando registradas como filas con información que permiten reconocer al usuario, a través de su identificador interno, las actividades que ha realizado, las interacciones con otros usuarios, la fecha en la que ha realizado cada una de las tareas o interacciones, la dirección IP desde la que se ha registrado para trabajar en plataforma, entre otros datos (MOODLE, 2021).

A nivel de aula virtual, es posible revisar, a través de diferentes accesos, información relevante para el seguimiento del curso y rendimiento de los usuarios: desde información de perfil a través del listado de participantes matriculados en el curso con identificación de su nombre y dirección de correo, rol dentro del curso, grupo al que pertenece, último acceso al curso o su estatus, hasta otra información más relacionada con la actividad del alumnado como las insignias y competencias si estuvieran configuradas, informe de calificaciones del curso con un desglose de la puntuación obtenida en cada actividad o información obtenida desde cada actividad como por ejemplo los cuestionarios con datos sobre el número de intentos de los estudiantes, puntuación obtenida en cada una de las cuestiones, fallos y aciertos, entre otros.

Además de los anteriores Moodle dispone, desde el bloque de Administración de cada curso, de una sección de informes más específicos que ofrecen conocimiento sobre el grado de participación de los usuarios en un curso (desglose de competencias, registros, registros activos, actividad del curso, participación en el curso, finalización de la actividad) y sobre los que es posible establecer una serie de filtros (por usuario, grupo, fecha, por una actividad o por todas, entre otras) y obtener información en diferentes formatos (csv, xls, html, json, xml) para procesarla y analizarla posteriormente.

Sin embargo, a pesar de la riqueza de información que ofrecen estos reportes, se infiere, por la tipología de datos, la falta de herramientas que de manera masiva permitan analizar la participación e interacción de los docentes en los recursos y tareas desplegados en cada una de las aulas virtuales (Zanotti y Pagola, 2020).

Esta deficiencia podría dificultar la detección de problemas que afectan directamente a los estudiantes como son la falta de una adecuada presencia de los docentes en espacios de debate como los foros, el retraso en los tiempos de corrección de actividades como pueden ser tareas y exámenes o la falta de retroalimentación que permita al alumno analizar los puntos de mejora en sus trabajos y que repercuten directamente en la percepción de calidad del servicio (Segovia-García y Said-Hung, 2021).

El volumen de datos que se genera en entornos virtuales como Moodle junto con una falta de informes que faciliten una rapidez de acceso y procesamiento de estos está generando dificultades en las instituciones educativas para poder aprovechar las ventajas de esta información (Sigua *et al.*, 2020; Olarte y Cruz, 2022), y por tanto se requiere contar con herramientas, que de manera masiva, permitan conocer diferentes parámetros de interacción generados en estos espacios para establecer estrategias que contribuyan a mejorar la atención y servicio prestado a los estudiantes (Li *et al.*, 2022).

El trabajo que se presenta a continuación tiene como objetivo tomar en consideración lo anterior y diseñar un sistema de información que permita implementar una metodología de análisis de grandes volúmenes de datos de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva multidimensional para realizar un seguimiento de la actividad docente. Como objetivos específicos se establece:

- 1) Diseñar un sistema de recogida, preprocesamiento, minería de datos e interpretación de resultados que permita diariamente realizar un seguimiento de la actividad de los docentes en cada una de las asignaturas.
- 2) Determinar la mejora obtenida en los procesos de seguimiento y control académico de la institución con la herramienta implementada.

- 3) Analizar el grado de utilidad percibida por los docentes con esta nueva herramienta de seguimiento.
- 4) Identificar áreas de mejora para optimizar el proceso de seguimiento docente que además redunde en una mejora del rendimiento de estos.

2. Metodología

El trabajo aquí presentado se caracteriza por tener un carácter descriptivo, aplicado y no experimental con un enfoque mixto. Con este trabajo se pretenden superar los desafíos a los que se enfrentan las instituciones de educación superior con el auge de la tecnología y la producción masiva de datos que ha de estar encaminada a la toma de decisiones.

Teniendo presente lo anterior, este trabajo pretende diseñar un enfoque de análisis de datos multidimensional y la creación de una interfaz de consulta de datos usable y amigable que pueda servir como ayuda al personal docente de las instituciones educativas en su proceso de interacción con los alumnos y a la coordinación de docencia académica para garantizar una adecuada calidad del servicio educativo.

En este sentido se ha partido de un análisis previo de las necesidades expresadas por los responsables académicos y de coordinación docente de una institución de educación superior en cuanto a los datos que se precisan para poder garantizar el cumplimiento de su metodología y la atención a los estudiantes.

A partir de estos requerimientos se ha realizado un análisis de la capacidad de los datos que es posible extraer del sistema LMS institucional aislando aquellos que son necesarios para realizar la labor de seguimiento docente. Este análisis dará como resultado el diseño de una solución tecnológica que permita ofrecer un sistema de consulta ágil y rápido sobre las propias tablas de la base de datos del LMS.

Por otro lado, tomando en consideración la capacidad de esta solución tecnológica como un apoyo a la actividad diaria de los docentes, se ha diseñado una encuesta, distribuida de manera voluntaria entre los 98 docentes de la institución para conocer el valor que otorgan a esta herramienta y la utilidad que ofrece dentro de su organización personal, así como elementos clave de mejora en este proceso.

2.1. La obtención de datos en Moodle: ventajas y dificultades

Hay que tener en cuenta que la institución sobre la que se ha realizado el estudio inicia de manera mensual una media de 60 asignaturas pertenecientes a alguno de los 22 programas de posgrado (Máster y MBA) que conforman su oferta formativa.

Cada una de las asignaturas asociadas a los programas formativos tiene una duración de dos meses y está diseñada bajo una metodología propia donde se dispone de numerosas actividades que permiten acceder y trabajar con el contenido. En concreto cada asignatura está compuesto por un área de bienvenida con un vídeo de presentación y un cuestionario de autoevaluación inicial, un área de extensión e investigación con acceso a la biblioteca y otros recursos que permiten ampliar el conocimiento, un área de estudio compuesta por tres unidades didácticas (en formato SCORM) con diferentes actividades (foros, tareas y autoevaluaciones), y un área de evaluación donde se accede al proyecto de aplicación, el examen final, la valoración de la asignatura y a otros recursos de revisión y aplicación del conocimiento.

Las actividades de consulta y autoevaluación no están delimitadas temporalmente, pero las actividades donde se requiere una retroalimentación y presencia docente (tareas y foros de cada unidad y proyecto de aplicación final) deben trabajarse con una dedicación semanal teniendo en cuenta que hay actividades que tienen una fecha límite de entrega por parte de los alumnos y un compromiso de respuesta determinado por parte del docente (tabla 1).

Tabla 1.

Actividades de cada aula virtual con fecha de entrega

Código	Actividad	Fecha límite de entrega del alumno	Compromiso Docente
FD	Foro de dudas	Desde el día 1 hasta el último día de curso	Resolución en 24 h máximo.
FU1	Foro unidad 1	Del día 1 al 14 del primer mes	Feedback en 24 h. máximo
EC1	Caso práctico unidad 1	Del día 1 al 14 del primer mes	Corrección y retroalimentación en 2 días máximo.
FU2	Foro unidad 2	Del día 15 al 28 del primer mes	Feedback en 24 h. máximo
EC2	Caso práctico unidad 2	Del día 15 al 28 del primer mes	Corrección y retroalimentación en 2 días máximo.
FU3	Foro unidad 3	Del día 28 al 14 del segundo mes	Feedback en 24 h. máximo
EC4	Caso práctico unidad 3	Del día 28 al 14 del segundo mes	Corrección y retroalimentación en 2 días máximo.
PA	Proyecto de aplicación	Hasta el día 28 del segundo mes	Corrección y retroalimentación en 5 días máximo.
EV	Encuesta de valoración	Hasta el último día de curso	-

Fuente: Elaboración propia

Con las herramientas estándar que ofrece la plataforma Moodle es posible extraer información relacionada con la actividad de los estudiantes dentro del entorno. Pero para conocer el comportamiento de los docentes y las interacciones realizadas con los estudiantes es necesario acudir a los registros que corresponden con las acciones que cada uno de los usuarios realiza en plataforma. Los datos que ofrecen estos registros, tal como han recogido Zanotti y Pagola (2020), son complejos y de difícil acceso requiriendo un esfuerzo de procesamiento y análisis elevado.

Tomando como base lo anterior, se ha revisado la pertinencia de modelar y construir una arquitectura de software que permita:

- la integración de varias tecnologías como las bases de datos del LMS a través de un marco de trabajo de código abierto denominado Metabase (METABASE, s.f.) muy utilizado en el ámbito de la investigación biomédica y empresarial por la facilidad que ha demostrado para conectarse con diferentes bases de datos como Postgresql y MySQL y la posibilidad de crear y personalizar diferentes informes y dashboards;
- el empleo de la herramienta Access para la clasificación y manipulación de los datos provenientes de Metabase así como para la creación de consultas y

- c) la herramienta de inteligencia de negocios, Power BI, que va a permitir una visualización interactiva de los datos.

2.2. Proceso de seguimiento y control académico

El segundo objetivo del trabajo presentado pretende analizar la mejora obtenida en los procesos de seguimiento y control académico de la institución. En este sentido los responsables de coordinación docente han medido el tiempo que se requiere, empleando las herramientas estándar de la plataforma, para revisar si se están cumpliendo los compromisos de revisión, corrección y retroalimentación asumidos en la metodología (tabla 1). En la tabla 2, es posible determinar el tiempo que ha de dedicarse a esta revisión en una única asignatura:

Tabla 2.

Descripción de tiempos de dedicación al seguimiento docente

Actividad	Indicadores de revisión	Tiempo invertido por asignatura (diario)
Foros de debate	Análisis de las participaciones de los estudiantes y respuesta de los docentes	20 minutos
	Detección de comentarios de alumnos que han quedado sin retroalimentación por parte del docente	
Casos prácticos Proyecto de aplicación	Revisión de los casos prácticos, entregados y corregidos y análisis del feedback emitido.	15 minutos
	Detección de casos prácticos entregados y no corregidos	
Resolución de dudas	Revisión de dudas con respuesta y pendientes de resolver	5 minutos
Total, invertido por asignatura		40 minutos

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida de la institución

2.3. Valoración de docentes

Los docentes tienen un papel clave en la configuración y mejora de la herramienta y, por tanto, una vez diseñada e implementada la solución tecnológica se procedió a evaluar el grado de aceptación de esta estrategia de seguimiento y el grado de utilidad percibió. Para ello se diseñó una encuesta ad hoc (tabla 3), socializada con los docentes durante el mes de diciembre de 2022.

Tabla 3.

Cuestiones de la encuesta socializada con los docentes

CÓDIGO	ÍTEM
SD1	¿Cuál es su género?
SD2	¿Cuál es su edad?
SD3	¿Cuál es el nivel académico más alto alcanzado?
SD4	¿Cuántos años de experiencia docente tienes?
SD5	¿Cuánto tiempo llevas trabajando en esta escuela / universidad?
SD6	¿Trabaja en alguna otra escuela / universidad?
Sugiera su nivel de acuerdo para las siguientes declaraciones	
CI1	Me siento orgulloso de trabajar para esta escuela / universidad
CI2	Tengo una sensación de logro con el trabajo que hago
CI3	Mi trabajo es muy interesante
CI4	He aprendido mucho de este trabajo
CI5	Me gustaría quedarme en esta escuela / universidad por mucho tiempo
CI6	En general, estoy muy satisfecho con mi trabajo.
¿Las siguientes actividades le han sido de utilidad para mejorar su labor docente?	
SD1	Correo diario con temas gestionados y pendientes de gestión
SD2	Correo informativo sobre las tareas que están sin responder
SD3	Correo con la valoración emitida por los alumnos
SD4	Contacto con el dpto. académico para resolver dudas
SD5	Contacto con el dpto. académico para resolver incidencias
¿Cómo valorarías el trabajo de seguimiento docente realizado por el departamento académico?	
SD6	Es una estrategia útil
SD7	Me ayuda a revisar el trabajo realizado de manera más efectiva
SD8	Permite identificar cuestiones sin respuesta de manera rápida
SD9	Me permite gestionar el tiempo de una manera adecuada
SD10	Me aporta tranquilidad al saber que el dpto. académico nos ayuda a identificar cuestiones sin respuesta
SD11	El Ranking dentro del equipo docente me ayuda a esforzarme y ser constante
PA	Finalmente te pedimos que nos hagas llegar tus observaciones o cuestiones que crees que se podrían mejorar en este proceso de seguimiento docente

Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas obtenidas en el cuestionario fueron sometidos a un análisis estadístico en el programa Microsoft SPSS con el que se midió el impacto de cada una de las dimensiones analizadas.

3. Resultados

A continuación, se presenta el proceso de trabajo desarrollado para alcanzar la solución tecnológica buscada y la valoración de la herramienta por parte de docentes y coordinadores académicos y de docencia.

3.1. Descripción de la solución

Tras la instalación de la herramienta *Metabase* y la integración de las BBDD de Moodle, se ha procedido a la generación de informes y *dashboard* que den respuesta a las necesidades detectadas por la institución. Para ello a partir de la lista de actividades requeridas en el seguimiento (tabla 1), se realizó un análisis de las 514 tablas de Moodle para identificar las que contuviesen la información necesaria sobre la configuración de los eventos de Moodle.

Dentro de la BBDD de la plataforma se han identificado 13 tablas que de manera independiente o concatenadas pueden configurar informes personalizados para dar respuesta a las necesidades detectadas por la IES (tabla 4).

Tabla 4.

Listado de tablas de la BBDD identificadas

CONTENIDO	TABLA
USUARIO	Mdl User
GRUPO	Mdl Groups
	Mdl Groups Members
CURSO	Mdl Course
	Mdl Assign Submission
TAREA	Mdl Assign
	Mdl Role Assignments
FORO	Mdl Forum Posts
	Mdl Forum Discussions
	Mdl Feedback Value
	Mdl Feedback Completed
	Mdl Feedback Item
ENCUESTAS	Mdl Feedback

Fuente: Elaboración propia

Con estas tablas se pueden desarrollar todos los informes necesarios para realizar un seguimiento de los docentes acorde con las necesidades de la institución, de la siguiente manera:

Informes de seguimiento de Tareas: para detectar la falta de calificación y retroalimentación de las tareas (EC1, EC2, EC3, PA) es posible realizar una “Pregunta personalizada” concatenando las tablas relativas a este tipo de actividades con las notas, usuarios y cursos: Assign Grades + Mdl Assign + Mdl Assign Feedback Comments + Mdl User + Mdl Course. Con estos datos es posible configurar un informe donde se recojan los datos de usuario (alumno), la tarea, el estado de entrega de esta (enviada o no), la fecha de entrega, el curso al que pertenece, el feedback y nota emitida por parte del profesor y la fecha en la que se ha realizado la acción (figura 1).

Figura 1.

Ejemplo de configuración de Pregunta Personalizada



Datos

Mdl Assign Grades Columns ▶

Unir datos

Mdl Assign Grades Mdl Assign where Assignment = ID Columns ▶

Unir datos

Mdl Assign Grades Mdl Assign Feedback Comments where ID = Grade Columns ▶

Unir datos

Mdl Assign Grades Mdl User where Grader = ID Columns ▶

Unir datos

Mdl Assign Mdl Course where Course = ID Columns ▶

Fuente: Metabase

Informes de seguimiento de Foros: para prevenir la falta de retroalimentación por parte del docente en los foros del curso (FU1, FU2, FU3 y FD) es posible configurar un informe a través de preguntas personalizadas donde se recojan todos los comentarios emitidos por los estudiantes y las respuestas ofrecidas por los docentes en ese mismo espacio. Para ello es necesario concatenar las tablas: Mdl Forum Posts + Mdl User + Mdl Forum Discussions + Mdl Course + Mdl Forum Posts + Mdl User

Informes de Encuestas de valoración: para descargar las valoraciones realizadas por los alumnos en todos los cursos concatenando: Mdl Feedback Value + Mdl Feedback Completed + Mdl Feedback Item + Mdl Feedback + Mdl User + Mdl Course

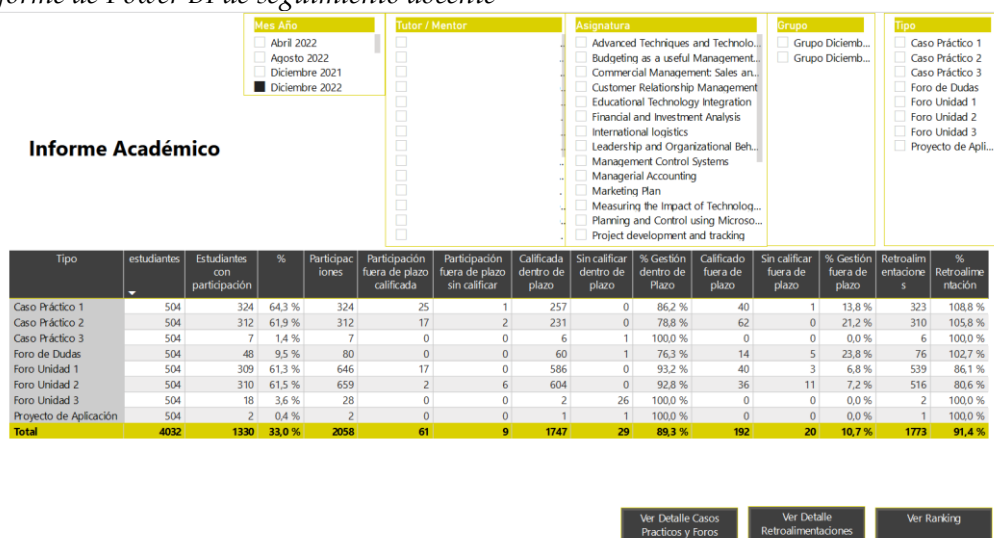
Los resultados obtenidos en cada uno de los informes de Metabase se han consolidado en Power BI que va a ser la fuente principal de informes. La carga de datos en Power BI se realiza de manera manual exportando los informes en formato .xlsx y guardándolos en carpetas que están conectadas a la herramienta de análisis.

De esta manera se facilita la actualización diaria de los datos y se provee de una visualización inteligente, a través de un cuadro de mando, con diferentes filtros que permiten explorar los ítems individuales (con filtros por meses, tutores, asignaturas, grupos o actividad), ver información de detalle como el registro individual por alumno de los casos prácticos y foros, las retroalimentaciones emitidas en estas actividades para cada alumno o acceder a un ranking que ordena a los docentes en función de su rendimiento y que ofrece además un acumulado del grado de cumplimiento.

Además, este informe registra los datos acumulados de convocatorias anteriores permitiendo obtener una visión general del avance y mejora del grado de cumplimiento a lo largo del tiempo (figura 2).

Figura 2.

Vista del informe de Power BI de seguimiento docente



Fuente: Elaboración Propia

3.2. Optimización de los procesos de trabajo

Una vez diseñada y puesta en marcha la herramienta, se ha procedido a realizar un análisis del proceso de trabajo por parte del departamento de coordinación docente obteniendo una mejora significativa en los tiempos de dedicación al seguimiento docente (tabla 5) con respecto a la metodología de trabajo anterior (tabla 2).

Tabla 5.

Frecuencia de actividades y tiempo de dedicación

Área	Proceso	Temporalización	Tiempo invertido
Coordinación Académica	Extracción de los informes de Metabase	diario	5 minutos
	Carga de datos en la herramienta	diario	40 minutos
	Análisis del porcentaje de cumplimiento docente	diario	20 minutos
Coordinación Docente	Identificación y revisión de actividades que están gestionadas fuera de plazo o sin gestión	diario	25 minutos
	Revisión de las retroalimentaciones emitidas por los docentes	diario	45 minutos
	Envío automatizado de comunicaciones a los docentes con información sobre el estado de sus gestiones académicas	diario	15 minutos
	Revisión de las valoraciones de los estudiantes	Mensual	45 minutos
Total, tiempo invertido			195 minutos

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida de la institución.

3.3. Valoración de los docentes

Conocer la valoración de los docentes en cuanto a la utilidad percibida de esta nueva estrategia de seguimiento es otro de los objetivos que se señalaban al inicio del trabajo. La encuesta distribuida para ser cumplimentada de manera voluntaria ha sido respondida por un 60% de los docentes (46 hombres y 12 mujeres) que se caracterizan por ser profesionales maduros (el 88% tiene más de 40 años) con una media de antigüedad en la institución de 5 años (43%) y con amplia experiencia en formación de posgrado (el 83% cuentan con más de 6 años) que además han adquirido colaborando con otras instituciones educativas.

La encuesta contenía tres bloques de preguntas valoradas en escala Likert de 5 puntos que permitían conocer el grado de compromiso institucional (ítems CI1 a CI6), la utilidad del proceso de seguimiento establecido (ítems SD1 a SD5) y la valoración que realizan de la estrategia implementada (ítems SD6 a SD11), además de un espacio donde ofrecer observaciones para mejorar la estrategia de seguimiento.

La herramienta fue validada mediante el criterio de expertos en el área académica que evidenciaron que los ítems eran apropiados. En cuanto a la fiabilidad se realizó un análisis de consistencia interna obteniendo valores de confiabilidad con un α de Cronbach de .904.

El análisis general de los datos indica puntuaciones altas en todas las dimensiones (tabla 6) destacando la dimensión referente al compromiso institucional (figura 3). En esta dimensión es interesante percibir cómo no se han encontrado respuestas negativas en ninguno de los ítems denotando la satisfacción y valoración positiva que los docentes tienen con la institución.

Tabla 6.

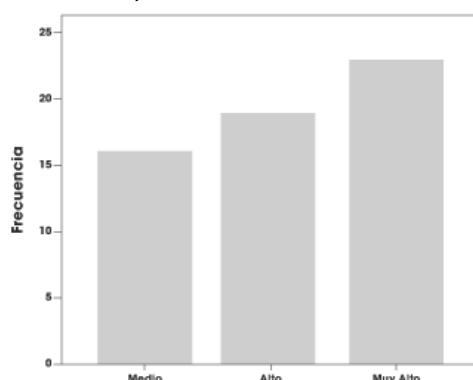
Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Satisfacción	58	22,00	30,00	27,4138	2,58901
Gestión	58	17,00	25,00	22,2586	2,29079
Utilidad_percibida	58	15,00	30,00	25,2931	3,77902
N válido (por lista)	58				

Fuente: Datos obtenidos con el software SPSS.

Figura 3.

Valores acumulados en la dimensión Compromiso Institucional

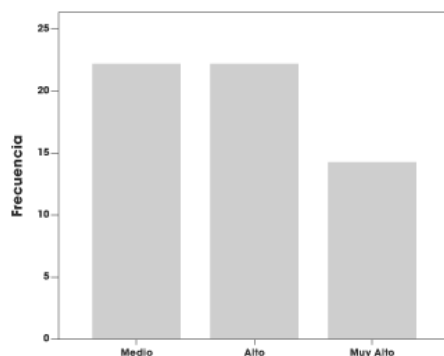


Fuente: Elaboración Propia

Por su parte los valores obtenidos en las dimensiones relacionadas directamente con el seguimiento docente permiten concluir que esta estrategia está recibiendo una acogida moderada entre el claustro encuestado. Para un 24% de los docentes las gestiones relacionadas con el seguimiento docente en cuanto a envío de comunicaciones con información sobre el estado de sus labores académicas son muy útil, encontrando que el resto lo clasifican como de utilidad media o baja (figura 4). En cuanto a la utilidad percibida sobre la labor de seguimiento un 52% de las respuestas perciben una utilidad media.

Figura 4.

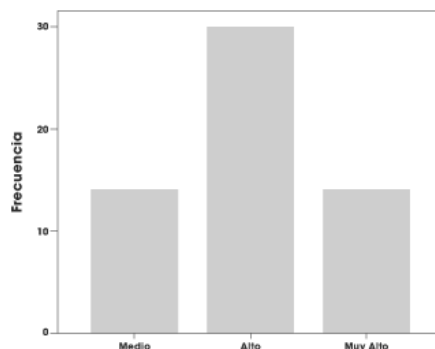
Valores acumulados en la dimensión Utilidad



Fuente: Elaboración Propia

Figura 5.

Valores acumulados en la dimensión Utilidad del Seguimiento



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, el ítem de respuesta abierta ha sido completado por un 51% de la muestra. Las respuestas se han codificado empleando para ello diferentes categorías que facilitan el análisis de la información obtenida y determinando que el 44% ha respondido reivindicando la satisfacción con el sistema de seguimiento implementando.

El 66% de las respuestas obtenidas permiten advertir algunas cuestiones que se pudieran mejorar en el sistema como la posibilidad de emplear sistemas síncronos de comunicación para la recepción de estas notificaciones de seguimiento en vez del email o la mejora del sistema de medición de foros donde fuera posible diferenciar entre los comentarios de los alumnos que requieren un *feedback* necesario por parte de los docentes y aquellos que no requieren respuesta.

Otro de los elementos que ha generado más suspicacia entre los docentes es el referente al ranking que les clasifica en función del grado de cumplimiento y con el que no está de acuerdo un 14% de ellos. Finalmente, un 11% de los docentes que han decidido completar las observaciones indican que les gustaría poder elegir si recibir o no las comunicaciones de seguimiento.

4. Discusión

Las herramientas de seguimiento con las que cuentan los actuales LMS denotan la preocupación por analizar el rendimiento de los estudiantes con base en las actividades, calificaciones e incluso el número de accesos, pero se olvidan de una figura esencial dentro de este proceso como son los docentes.

Comprender que el rol que ejercen los docentes dentro de estos entornos está directamente relacionado con la mejora del rendimiento de los estudiantes, tal como indican Agusriandi *et al.* (2019), es el primer paso para establecer estrategias que permitan desarrollar una evaluación de este perfil adecuada y contribuir a mejorar la gestión universitaria tal como indican Veliz-Briones *et al.* (2016).

El trabajo presentado permite determinar un ahorro de tiempo de gestión del seguimiento de los docentes por medio de estas soluciones de *Business Intelligence*, pero lo que es más importante convierte a los datos en uno de los activos más preciados de la institución para potenciar una toma de decisiones rápida y segura que redunde en una mejora de la calidad del servicio educativo ofrecido.

En este sentido, este trabajo abre las puertas a que las instituciones educativas vayan más allá de las evaluaciones de la enseñanza desarrolladas por parte de los estudiantes y exploren datos que permitan obtener un conocimiento más profundo de la actividad de estos durante la instrucción, generando una visión amplia a través de diferentes indicadores que favorezcan una evaluación justa y útil tal como habían advertido previamente Esarey and Valdes (2020).

Observar los datos sobre el rendimiento docente con perspectiva, empleando para ello herramientas visuales como el cuadro de mando integral, permite identificar necesidades y fomentar una toma de decisiones óptima (Veliz-Briones *et al.*, 2016), pero, tal como indican Xi *et al.* (2022), y se percibe en las opiniones de los docentes, también es necesario mantener una colaboración humano-ordenador que evite sesgos relacionados con un análisis puramente cuantitativo.

Es conocido que una de las situaciones académicas que más rechazo genera, independientemente del rol que se ejerza, es la evaluación. Sentirse observado y medido en conocimientos o comportamientos induce a altos niveles de estrés (Cabanach *et al.*, 2016). Por lo anterior se reconoce la necesidad de transformar el significado del término evaluación o seguimiento que contribuye a generar malestar, tensión y rechazo entre los docentes por otro en el que se destaque el valor y utilidad con las que se han diseñado estas herramientas (Román, 2020; Esarey y Valdes, 2020).

En este sentido las instituciones educativas deberían realizar un proceso reflexivo sobre cuál es el sentido de la evaluación evitando estrategias de cuantificación o comparación como podría ser el ranking incluido en la herramienta y en su lugar apostar por el diseño de espacios de referencia donde docentes e instituciones puedan analizar aquellos aspectos clave en los que es posible mejorar para aumentar la calidad de la educación y el rendimiento de las universidades (Xi *et al.*, 2022).

El rechazo hacia esta situación de evaluación puede venir originada también por una reactancia psicológica que tal como recoge Brehm surge cuando se percibe la imposición o falta de libertad de elección (Brehm y Brehm, 2013; Miron y Brehm, 2006). Por tanto, una de las estrategias que podría adoptarse para mejorar la aceptación de las herramientas sería hacer partícipe a los docentes incorporando sus sugerencias, puntos de vista y observaciones en el diseño y maduración de este tipo de instrumentos.

De esta manera y teniendo en cuenta las opiniones emitidas por los docentes en la encuesta se podría realizar un cambio en el sistema de comunicación que hasta ahora se ha desplegado en la institución empleando herramientas síncronas como las aplicaciones de *Whatsapp* o *Telegram* que envíen notificaciones solamente a aquellos docentes que tengan temas pendientes de resolver.

Además, obedeciendo a la necesidad de actualización continua del dato, se podría explorar la posibilidad de generar conectores entre *Power BI* y *Metabase* para promocionar una visualización en tiempo real del estado del seguimiento docente para que estos, con un acceso directo a la herramienta de visualización, pudieran chequear en vivo el estado de sus tareas evitando la sobrecarga de comunicaciones.

5. Conclusiones

Este artículo ha presentado un sistema de recopilación, configuración, análisis y visualización de datos que permite trabajar con grandes volúmenes de información provenientes de plataformas de formación virtual como el LMS Moodle. La solución propuesta facilita una interfaz de visualización de datos sencilla e interactiva para que cualquier usuario, sin conocimientos técnicos, pueda analizar de forma exhaustiva el estado de cumplimiento de las tareas asociadas a la docencia académica en cada una de las asignaturas.

Las ventajas de emplear una solución como la diseñada es que permite contar con una herramienta sencilla y usable que actúe como elemento preventivo para evitar que las tareas asignadas a los docentes queden sin gestión o no se cumplan los plazos comprometidos con la institución. Todo ello en aras a mejorar la interacción que se genera con los estudiantes y que es clave en la satisfacción del alumno con el servicio educativo.

La percepción generada por este tipo de herramientas entre los docentes es positiva en cuanto a utilidad percibida destacando la necesidad de evitar criterios de evaluación a partir de rankings que clasifican a los docentes en función de su rendimiento y que alteran el sentido de la evaluación como proceso de mejora.

Por último, este sistema de recogida y análisis de datos ofrece a los responsables de coordinación docente información real sobre el panorama general de cada una de las asignaturas e indicadores del grado de cumplimiento de las actividades asignadas. Mantener este registro histórico facilita el análisis de tendencias a lo largo del tiempo y la identificación de posibles problemas (por ejemplo, la baja participación en las actividades de interacción tanto de los estudiantes como de los docentes) o cuestiones a mejorar dentro del curso apoyando así los procesos de toma de decisiones.

6. Referencias

- Agusriandi, E., Syarif, I. y Samad, I. S. (2022). Model analisis aktivitas tutor dalam learning management system berdasarkan data log menggunakan k-means dan deteksi outlier. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 9(4), 709-716. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202294764>
- Álvarez Silva, L. A., Herrera López, P. S., Lániz Vargas, C. A. y González Zhagñay, J. O. (2022). Estrés laboral docente, e-learning y tiempos de COVID-19. *PODIUM*, 41, 105-118. <https://doi.org/10.31095/podium.2022.41.7>
- Antony, J., Ghadge, A., Ashby, S. A. y Cudney, E. A. (2018). Lean Six Sigma journey in a UK higher education institute: a case study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 35(2), 510-526. <https://doi.org/10.1108/ijqrm-01-2017-0005>
- Aryan, M. y Utama, D. N. (2021). Decision Support Model for Evaluating the Performance of Tutor's Teaching using Moodle. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 11(9), 1-11. https://doi.org/10.46338/ijetae0921_01
- Baig, M. I., Shuib, L. y Yadegaridehkordi, E. (2020). Big data in education: a state of the art, limitations, and future research directions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00223-0>

- Cabanach, R., Souto-Gestal, A. y Franco, V. (2016). Escala de estresores académicos para la evaluación de los estresores académicos en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 7(2), 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.riips.2016.05.001>
- Chatti, M.A., Muslim, A. y Schroeder, U. (2017). Toward an Open Learning Analytics Ecosystem. En B. Kei Daniel (Eds.), *Big Data and Learning Analytics in Higher Education*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06520-5_12
- Dobashi, K., Ho, C. P., Fulford, C. P., Grace Lin, M. F. y Higa, C. (2022). Learning pattern classification using moodle logs and the visualization of browsing processes by time-series cross-section. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100105. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100105>
- Esarey, J. y Valdes, N. (2020). Unbiased, reliable, and valid student evaluations can be still unfair. *Assessment and Evaluation in higher Education*. <https://doi.org/10.1080/02602938.2020.1724875>
- Guzmán Rincón, A., Barragán Moreno, S., Cala-Vitery, F. y Segovia-García, N. (2022). Dropout in Rural Higher Education: Analysis of Causes from Systemic Thinking. *Qualitative Research in Education*, 11(2), 118-150. <https://doi.org/10.17583/qre.10048>
- Ji, Y. P., Marticorena-Sanchez, R., Pardo-Aguilar, C., Lopez-Nozal, C. y Juez-Gil, M. (2022). Activity and Dropout Tracking in Moodle Using UBUMonitor Application. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 17(3), 307-317. <https://doi.org/10.1109/rita.2022.3191279>
- Li, Q., Duffy, P. y Zhang, Z. (2022). A Novel Multi-Dimensional Analysis Approach to Teaching and Learning Analytics in Higher Education. *Systems*, 10(4), 96. <https://doi.org/10.3390/systems10040096>
- Llorent-Bedmar, V. y Cobano-Delgado, V. (2019). Análisis crítico de las encuestas universitarias de satisfacción docente. *Revista de Educación*, 385, 91-117. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2019-385-418>
- Maldonado-Mahauad, J., Aguilar, B. y Sigua, E. (2021). FlipMyLearning: A Tool for Monitoring and Predicting Learner Behavior in Moodle. 2021 XVI Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO). <https://doi.org/10.1109/laclo54177.2021.00010>
- Metabase (s. f.). *Business Intelligence, Dashboards, and Data Visualization*. <https://www.metabase.com/docs/latest/>
- MOODLE. (2021). Moodle statistics. <https://stats.moodle.org/>
- Moreno, D. R. G., Leal, J. A. S. y Bocanegra-Herrera, C. (2019). Revisión de la implementación de lean six sigma en instituciones de educación superior. *Ingeniare: Revista Chilena De Ingenieria*, 27(4), 652-667.
- Muslim, A., Chatti, M. A., Bashir, M. B., Barrios Varela, O. E. y Schroeder, U. (2018). A Modular and Extensible Framework for Open Learning Analytics. *Journal of Learning Analytics*, 5(1). <https://doi.org/10.18608/jla.2018.51.7>

- Olarte, Y. J. y Cruz, M. R. (2022). Revisión de algoritmos de Big Data aplicados a la plataforma educativa Moodle. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 15(5), 57-69
- Pérez-Sanagustín, M., Pérez-Álvarez, R., Maldonado-Mahauad, J., Villalobos, E. y Sanza, C. (2022). Designing a Moodle Plugin for Promoting Learners' Self-regulated Learning in Blended Learning. *Lecture Notes in Computer Science*, 324-339. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16290-9_24
- Pito, D., Moreno, E. y Becerra, M. (2020). Bodega de datos con alta capacidad de analisis para el desempeño academico de Universidades/Data warehouse with high capacity for analysis for the academic performance of Universities. *Investigación E Innovación En Ingenierías*, 8(3), 102.
- Rizo Rodríguez, M. (2020). Rol del docente y estudiante en la educación virtual. *Revista Multi-Ensayos*, 6(12), 28-37. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v6i12.10117>
- Román Mendoza, E. (2020). La evaluación del profesorado universitario en tiempos de pandemia: los sistemas online de gestión de encuestas de satisfacción estudiantil. *Campus Virtuales*, 9(2), 61-70.
- Sánchez Macías, A. y Castañeda Santillán, L. L. (2022). Satisfacción laboral y burnout en personal docente. *Retos*, 12(24), 230-246. <https://doi.org/10.17163/ret.n24.2022.03>
- Segovia-García, N. y Said-Hung, E. M. (2021). Factores de satisfacción de los alumnos en e-learning en Colombia. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26(89), 595-621. <https://cutt.ly/LbUPghi>
- Segovia-García, N., Said-Hung, E. y García Aguilera, F. J. (2022). Educación superior virtual en Colombia: factores asociados al abandono. *Educación XX1*, 25(1), 197-218. <https://doi.org/10.5944/eduxx1.30455>
- Sigua, E., Aguilar, B., Pesantez-Cabrera, P. y Maldonado-Mahauad, J. (2020). Proposal for the Design and Evaluation of a Dashboard for the Analysis of Learner Behavior and Dropout Prediction in Moodle. *Proceedings of the 15th Latin American Conference on Learning Technologies*. LACLO 2020. <https://doi.org/10.1109/LACLO50806.2020.9381148>
- Syahputra, Y. H. y Hutagalung, J. (2022). Superior Class to Improve Student Achievement Using the K-Means Algorithm. *Sinkron*, 7(3), 891-899. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i3.1145>
- Tejada-Escobar, F., Murrieta-Marcillo, R., Villao-Santos, F. y Garzón-Balcázar, J. (2018). Big Data en la Educación: Beneficios e Impacto de la Analítica de Datos. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 5(2), 80-88. <https://doi.org/10.26423/rctu.v5i2.424>
- Veliz-Briones, V. F., Alonso-Becerra, A., Fleitas-Triana, M. S. y Alfonso-Robaina, D. (2016). Una gestión universitaria basada en los enfoques de gestión de proyecto y por proceso. *Revista Electrónica Educare*, 20(3), 1. <https://doi.org/10.15359/ree.20-3.23>
- Xin, X., Shu-Jiang, Y., Nan, P., ChenXu, D. y Dan, L. (2022). Review on A big data-based innovative knowledge teaching evaluation system in universities. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(3), 100197. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100197>

Zanotti, A. y Pagola, L. I. (2020). Potencialidades y límites para el análisis de datos de sistemas de gestión de aprendizaje. El caso de Moodle. *Transdigital*, 3(6), 1-23.
<https://doi.org/10.56162/transdigital145>

CONTRIBUCIONES DE AUTORES/AS, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Conceptualización: Segovia-García, Nuria; **Software:** Segovia García, Lourdes **Validación:** Segovia García, Lourdes **Análisis formal:** Segovia-García, Nuria; **Curación de datos** Segovia García, Lourdes; **Redacción-Preparación del borrador original:** Segovia-García, Nuria **Redacción-Re- visión y Edición:** Segovia García, Lourdes **Visualización:** Segovia-García, Nuria **Supervisión:** Segovia-García, Nuria **Administración de proyectos:** Segovia-García, Nuria **Todos los/as autores/as han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito:** Segovia-García, Nuria; Segovia García, Lourdes.

Financiación: Esta investigación recibió o no financiamiento externo.

Agradecimientos: El presente texto nace en el marco de las actividades del Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Europea de Monterrey.

AUTORAS:

Lourdes Segovia García

Universidad Europea de Monterrey y Corporación Universitaria de Asturias, España.

Licenciada en Ingeniería Industrial por la Universidad de Salamanca. Miembro del grupo de investigación Sinergia Digital. Docente Online en la Corporación Universitaria de Asturias y en el Instituto Europeo de Posgrado. Desempeña el cargo de directora académica en el Instituto Europeo de Posgrado. Actualmente, es postulante a Doctorado en Investigación en Tecnologías Industriales por la Universidad Nacional de Educación a Distancia y al Doctorado en Educación por la Universidad Europea de Monterrey.

lourdes.segovia@asuturias.edu.co

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-9549-440X>

Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?user=8QJMeSQAAAAJ&hl=es>

Nuria Segovia-García

Universidad Europea de Monterrey y Corporación Universitaria de Asturias, España.

Doctora en Educación por la Universidad Internacional de La Rioja y Licenciada en Pedagogía por la Universidad de Salamanca. Miembro del grupo de investigación Sinergia Digital. Directora del Máster en Educación y Desarrollo Digital Pedagógico del Instituto Europeo de Posgrado y del Master of Education in Instructional Design and Technology de SUMMA University. Ha publicado más de 15 artículos revisados por pares en revistas académicas y ha escrito más de 30 capítulos de libro resultado de investigación. Actualmente, es postulante a Doctorado en Ciencias Administrativas por la Universidad Europea de Monterrey.

tecnologia.ns@asturias.edu.co

Índice H: 5

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-4329-0987>

Scopus ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57223012806>

Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=uptAlg8AAAAJ>