

**GRADO EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**

**“Optimización y migración de la formación  
interna en Nucleonova con la implementación de  
Moodle para mejorar la gestión de cursos y el  
seguimiento de usuarios”**

Presentado por:

**DAVID ESTEBAN NAUPARI**

Dirigido por:

**ENRIQUE BAYONNE SOPO**

CURSO ACADÉMICO 2024-2025

## **Resumen**

El presente Trabajo de Fin de Grado titulado “Optimización y migración de la formación interna en Nucleonova con la implementación de Moodle para mejorar la gestión de cursos y el seguimiento de usuarios”, se realizó con la finalidad de optimizar la gestión del aprendizaje interno, mejorando el control del tiempo de formación y la trazabilidad de las actividades realizadas por los empleados.

Esta investigación tuvo como objetivo proponer e implementar el uso de Moodle como plataforma de formación, ya que se trata de una herramienta de gestión del aprendizaje de código abierto, escalable, flexible y con una amplia capacidad de personalización mediante módulos y plugins. Además, mejorar el control del proceso formativo mediante la implementación de herramientas que permitan el registro automático del tiempo de actividad de los usuarios, garantizando los requisitos exigidos por organismos como FUNDAE.

Esta metodología nos permitió poder realizar un análisis del entorno actual, diseñar una solución técnica viable y ejecutar una prueba piloto con resultados positivos, mejorando la generación de informes personalizados y sentar las bases para una formación más eficiente.

*Palabras clave: Formación digital, Moodle, FUNDAE, Trazabilidad, Optimización.*

## **Abstract**

The present Bachelor's Thesis, entitled “Optimization and Migration of Internal Training at Nucleonova through the Implementation of Moodle to Improve Course Management and User Tracking”, was carried out with the aim of optimizing internal learning management by improving control over training time and the traceability of activities performed by employees.

This research aimed to propose and implement the use of Moodle as a training platform, as it is an open-source learning management system that is scalable, flexible, and offers a high degree of customization through modules and plugins. Additionally, it aimed to enhance control over the training process by implementing tools that allow for the automatic recording of user activity time, ensuring compliance with the requirements established by organizations such as FUNDAE.

The applied methodology enabled the analysis of the current environment, the design of a feasible technical solution, and the execution of a pilot test with positive results. This improved the generation of personalized reports and laid the foundation for more efficient training.

*Keywords: Digital training, Moodle, FUNDAE, Traceability, Optimization.*

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Estado inicial .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Antecedentes.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Justificación .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 Casos de estudio relevantes .....</b>	<b>11</b>
2.3.1 Caso King's College de Londres.....	11
2.3.2 Caso Connected Shopping Ltd .....	13
<b>3. Descripción de la empresa .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Información general sobre Nucleonova .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Servicios y sectores de actividad .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Productos distribuidos .....</b>	<b>16</b>
<b>4. Presentación del proyecto .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1 Origen del proyecto.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2 Objetivos.....</b>	<b>17</b>
4.2.1 Objetivo general .....	17
4.2.2 Objetivos específicos .....	18
4.2.3 Objetivos de Desarrollo Sostenible .....	19
<b>5. Marco teórico y referencial.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1 Moodle como plataforma de formación en Nucleonova .....</b>	<b>22</b>
<b>5.2 Conceptos técnicos y operativos clave.....</b>	<b>25</b>
5.2.2 Plugins utilizados .....	26
5.2.3 PHP .....	27
5.2.6 cPanel .....	29
5.2.7 Acuerdos y sugerencia.....	29
<b>6. Problemas detectados .....</b>	<b>30</b>
<b>6.1 Dashboards no funcionan correctamente.....</b>	<b>30</b>
<b>6.2 No existe registro de tiempos por usuario.....</b>	<b>32</b>
<b>7. Metodología empleada .....</b>	<b>34</b>
<b>7.1 Enfoque metodológico.....</b>	<b>34</b>
<b>7.2 Comparación de metodologías.....</b>	<b>34</b>
<b>7.3 Fases del proyecto.....</b>	<b>35</b>
7.3.2 Diseño de la solución .....	36
7.3.3 Desarrollo e integración en Moodle .....	36
7.3.4 Prueba piloto y evaluación inicial .....	37
<b>8. Soluciones implementadas .....</b>	<b>37</b>

<b>8.1 Actualización de las versiones de Moodle .....</b>	<b>37</b>
<b>8.2 Timestats como recurso necesario .....</b>	<b>42</b>
<b>9. Resultados y análisis .....</b>	<b>44</b>
<b>9.1 Cambios en el sistema.....</b>	<b>44</b>
<b>9.2 Análisis financiero del proyecto .....</b>	<b>49</b>
9.2.1 Ahorros y beneficios tras la intervención.....	50
9.2.2 Costes estimados y estructura financiera .....	50
9.2.3 Inversión puntual.....	51
9.2.4 Inversión del análisis financiero.....	51
<b>9.3 Indicadores de mejora .....</b>	<b>52</b>
<b>10. Conclusiones .....</b>	<b>53</b>
<b>11. Recomendaciones y futuras líneas de trabajo .....</b>	<b>55</b>
<b>12. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>56</b>
<b>13. Anexos .....</b>	<b>60</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	22
Tabla 2 .....	34
Tabla 3 .....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 .....	30
Figura 2 .....	31
Figura 3 .....	32
Figura 4.....	32
Figura 5 .....	33
Figura 6.....	38
Figura 7 .....	39
Figura 8.....	41
Figura 9.....	42
Figura 10.....	43
Figura 11.....	44
Figura 12.....	45
Figura 13.....	45
Figura 14.....	45
Figura 15.....	46
Figura 16.....	46

Figura 17 .....	47
Figura 18 .....	47
Figura 19 .....	47
Figura 20 .....	48
Figura 21 .....	48
Figura 22 .....	48
Figura 23 .....	49
Figura 24 .....	60
Figura 25 .....	61
Figura 26 .....	61
Figura 27 .....	62
Figura 28 .....	62
Figura 29 .....	62

## **1. Introducción**

En un entorno empresarial que se vuelve cada vez más digital y competitivo, la capacitación y el aprendizaje continuo de los empleados son fundamentales para que las organizaciones tengan éxito. Mantener al día los conocimientos y habilidades no solo ayuda a las empresas a ser más productivas, sino que también les permite optimizar sus procesos internos y mantenerse a la cabeza en su industria.

En este contexto, el uso de plataformas de gestión del aprendizaje, conocidas como Learning Management Systems (LMS), ha cobrado una gran relevancia, ya que facilitan la administración, distribución y seguimiento de los cursos de formación dentro de una empresa.

En la actualidad, las empresas están en búsqueda de consolidar con las plataformas de formación, los requisitos mínimos que piden es que sean estructuradas y eficientes para optimizar la gestión del aprendizaje de sus empleados. Con este objetivo, existe una plataforma que destaca en este mercado, su nombre es Moodle, este LMS cuenta con un sistema de gestión del aprendizaje de código abierto que es muy popular tanto en el ámbito educativo como en el empresarial. Moodle ofrece una interfaz amigable, una organización clara de los cursos y una variedad de herramientas para monitorear el progreso de los usuarios. Además, permite la integración de módulos adicionales que facilitan el análisis de la actividad de los usuarios y mejoran la experiencia de aprendizaje.

Conocer sobre estos aspectos de Moodle es importante para entender cómo y por qué, se realizará este documento.

Este proyecto se lleva a cabo como trabajo de fin de grado en la carrera de Ingeniería de Organización Industrial durante el curso académico 2024-2025 en la

Universidad Europea de Valencia. Ha sido escrito por David Esteban Naupari y supervisado por el tutor Enrique Bayonne Sopo. Se inició en febrero del 2025 y se concluirá en mayo del 2025, para su posterior defensa ante el tribunal académico. La metodología empleada se centra en la integración de tecnologías de gestión del aprendizaje, el análisis de datos y el desarrollo de herramientas digitales para el seguimiento de la actividad de los usuarios. Para su elaboración, se ha seguido la normativa APA (7ª edición) y los criterios establecidos por la universidad.

## **2. Estado inicial**

### **2.1 Antecedentes**

En estos años, el mundo industrial ha tenido un gran avance al incluir tecnologías digitales en sus caminos formativos. Algunos estudios han indicado que usar sitios de gestión del aprendizaje puede hacer que los planes de formación sean mejores y efectivos. Por ejemplo, un informe de McKinsey & Company (2024), argumenta que las empresas que incluyen tecnologías digitales en sus caminos formativos pueden lograr un aumento en el trabajo de hasta un 25 %. Además, un estudio de Deloitte (2019) afirma que el 83 % de las empresas creen que la formación seguida es clave para tener éxito en un mundo de negocios con mucha competencia.

En este panorama, Moodle se ha posicionado como un sistema muy usado mundialmente para el manejo del estudio. De acuerdo con cifras dadas por la misma organización Moodle (2025), más de 235 países usan este sistema, lo cual muestra su gran acogida y adaptabilidad. Si se compara con otros medios de enseñanza, Moodle sobresale por ser de lo más completo y eficaz en el mundo del estudio digital. Su forma de código abierto deja una adaptación total sin los costos altos de licencia que suelen verse en los sistemas privados, dando a las empresas la libertad de cambiar la

herramienta a lo que necesiten uniendo módulos extra y creando funciones a su medida, sin depender de alguien más.

Además, Moodle tiene un grupo global activo que ayuda siempre a que mejore, creando actualizaciones seguidas, mejoras de seguridad y un entorno que crece con muchos plugins. Su capacidad de crecer y cambiar hace que este sistema sea bueno tanto para pymes como para empresas grandes, asegurando así una solución que dura y se adapta al contexto de cualquier compañía. Por el contrario, otros sistemas de venta ponen frenos en la adaptación, tienen costos altos de mantenimiento y hacen que se dependa mucho del vendedor para el soporte técnico y las puestas al día.

Actualmente, hacer la formación digital en el trabajo es algo muy importante para las empresas. Las nuevas ideas en el aprendizaje online para empresas, gracias a la inteligencia artificial, señalan que los empleados quieren más formación hecha a su medida. Según LinkedIn Learning (2021), el 94 % de los empleados pasarían más tiempo aprendiendo si la empresa les diera opciones digitales para crecer en su trabajo. La pandemia de COVID-19 hizo que se usaran más las plataformas de aprendizaje en línea, mostrando que se necesitan opciones fáciles de usar para seguir aprendiendo.

Asimismo, usar Moodle en empresas e instituciones ayuda a que los empleados se capaciten más fácil, mejora la manera en cómo trabajan y la satisfacción que pueden desarrollarlo desde cualquier parte del mundo. Se adapta a muchos entornos, es fácil de usar e intuir con los módulos, por lo que es una buena idea para las empresas que quieren capacitar a su gente sin perder el control de la tecnología ni gastar mucho dinero.

Aparte, Moodle tiene una comunidad muy grande en todo el mundo interactuando y ayudando para que la plataforma se mantenga cambiante, ofreciendo arreglos, más seguridad y muchas opciones con sus complementos.

## 2.2 Justificación

Volver la formación digital algo común en la industria es vital para que las empresas compitan mejor y hagan más con menos. Que Nucleonova use Moodle para su formación interna muestra su predisposición para adaptarse al actual enfoque mundial, buscando hacer más fácil el aprendizaje, dar acceso fácil a los cursos e invitar a los empleados a unirse más a los programas de formación. En estos años, más empresas usan Sistemas de Gestión del Aprendizaje y esto ocurre porque los LMS ayudan a ordenar correctamente los materiales, observar el progreso de los empleados y poder utilizarlo desde cualquier dispositivo electrónico. Un informe de Market Research Future (2023) menciona que el mercado mundial de los LMS crecerá un 19.7 % cada año hasta 2030, porque las empresas necesitan digitalizar el aprendizaje. También argumenta que algunas investigaciones evidencian que usar LMS en empresas industriales ayuda a formar mejor a los empleados.

De acuerdo con Docebo (2022), las empresas con LMS observan un 30 % más de empleados que culminan los cursos y un 25 % menos de tiempo en la formación. Con Nucleonova, el cambio a Moodle hará más rápido el aprendizaje y se evidenciará con logros claros y documentados. Actualmente, muchos no pueden terminar las actividades por ser difíciles y no contar con la ayuda de materiales didácticos o intuitivos. Se cree que Moodle subirá esto al menos un 20 % en el primer año. Además, la forma ordenada de Moodle y su acceso desde cualquier aparato harán que los empleados acorten entre un 15 % y un 25 % el tiempo que usan en acabar los módulos formativos según Docebo (2022). Se pronostica, también, una mejora al valorar el aprender, pues el reunir y analizar datos por Moodle hará más fácil ajustar los programas formativos según cómo actúen los empleados, afinando los contenidos para agrandar su buen resultado.

Por último, se espera una mejora al utilizar la formación, pues la automatización al hacer informes y al seguir el avance hará que los jefes de formación acorten en un 40 % el tiempo que usan en la vigilancia manual de la enseñanza. Además, usar Moodle en Nucleonova ayudará a cumplir con las reglas de formación, como el manejo de cursos bajo FUNDAE, viendo que la empresa puede tomar las ventajas de bonos por formación profesional.

### **2.3 Casos de estudio relevantes**

Después de destacar lo que Moodle puede hacer a nivel técnico, vale la pena echar un vistazo a cómo otras entidades le han sacado partido para propósitos parecidos: hacer más eficiente la administración del aprendizaje, seguir de cerca cómo avanzan los alumnos y pulir sus métodos de enseñanza. Estos ejemplos nos ayudan a ver que Moodle no es solo una alternativa que suena bien sobre el papel, sino también una herramienta que da resultados en el mundo real, y que se ajusta bien tanto a contextos de formación como a empresas. A continuación, vamos a ver dos experiencias concretas que demuestran que esto es así.

#### **2.3.1 Caso King's College de Londres**

El King's College, creado allá por 1829, se ha posicionado como una de las universidades más top del Reino Unido y del mundo entero, brillando por su calidad en la investigación y la formación. Al ser parte del Russell Group, ha visto pasar por sus aulas a varios premios Nobel, jefes políticos y científicos famosos, fijándose como un pilar en la educación superior. Con una familia de más de 33,000 alumnos y 8,000 trabajadores, la universidad ha debido ajustarse a las nuevas tecnologías en la educación para dar una formación más útil y fácil.

Antes de que Moodle apareciera, el King's College utilizaba muchos sitios web e ideas propias para manejar sus cursos. Según Jisc (2022), esto traía varios problemas, como que el contenido estaba muy separado, había poco trato entre profesores y alumnos, líos en la gestión de cursos y faltaban herramientas para ver cómo iba la enseñanza. Sin un sistema único, se creaban fallos que afectaban a profes y alumnos, haciendo más difícil ver los materiales y seguir el avance en los estudios.

Para solucionar estos fallos, la universidad pensó en usar Moodle como su sitio principal para manejar el aprendizaje. Lo eligieron porque podía unirse a otros sistemas, era de código abierto y tenía el apoyo de mucha gente en todo el mundo. Moodle se puso en marcha poco a poco, incluyendo cambios para que se adaptara a lo que necesitaba la institución, pasar el contenido de otros sitios, enseñar a profes y alumnos a usarlo y vigilar cómo iba para que fuera lo mejor posible.

Es evidente que la digitalización trajo cosas buenas. Al usar Moodle, el King's College mejoró mucho cómo maneja sus clases, ahorrando un 40 % en el tiempo de preparar las cosas para enseñar. Jisc (2022) también afirma que los profesores y alumnos hablaban más entre ellos, un 35 % más, lo que hace que todos participen más en los chats y trabajos en grupo. Además, ahora revisan cómo van los alumnos de forma automática, lo que ayuda a ver quién necesita ayuda antes de que les vaya mal, y así darles una mano a tiempo.

Una gran ventaja es que ahora es más fácil entrar a los materiales de estudio y están disponibles siempre. Desde la propia fuente de King's College London (2024), más del 95 % de los alumnos puede ver las cosas cuando quieran y desde donde quieran, lo que hace que estudiar sea mucho más fácil de adaptar a cada uno. En cuanto al tema económico, la incorporación de Moodle como sistema benefició en alrededor de

1. 2 billones de libras esterlinas, porque se hacen automatiza la enseñanza y atrae a estudiantes de otros países.

Por usar Moodle, el King's College de Londres es ahora un ejemplo para seguir en la educación online, mostrando una forma nueva de enseñar que otras universidades pueden copiar. Esto enseña que la tecnología puede cambiar la educación para bien, haciendo que aprender sea más fácil, que llegue a más gente y que se centre en lo que el alumno necesita.

### **2.3.2 Caso Connected Shopping Ltd**

Connected Shopping Ltd, antes llamada Emporium UK Limited, es una firma inglesa creada en 1999, experta en hacer programas y arreglos técnicos para las tiendas. Con los años, la empresa se ha dedicado a inventar sitios en línea que hacen más fácil comprar, tanto en las tiendas de siempre como en internet. Tiene muchos clientes importantes, como grandes tiendas y mercados en línea, así que ha tenido que cambiar para seguir el ritmo de la transformación digital, que es cada vez más dura en este campo.

Un problema grande era enseñar a sus empleados y clientes a usar sus inventos tecnológicos. No tener un sistema de enseñanza bien organizado hacía difícil aprender las cosas nuevas, lo que costaba mucho dinero en cursos en persona y no dejaba ver si la enseñanza estaba funcionando. Por eso, la empresa decidió usar Moodle como su sitio principal para enseñar a sus empleados, buscando una forma de aprender más fácil, organizada y que diera buenos resultados.

Para empezar a usar Moodle, se pensó primero en qué necesitaba la empresa. Luego, se cambiaron algunas partes para que cada grupo de trabajo tuviera lo suyo. Así, los cursos eran útiles y se hacían solos, según lo que cada persona sabía y

cómo avanzaba. También se añadieron programas para ver el progreso de todos y si la formación servía de verdad.

Después de hacer todo esto, las cosas mejoraron mucho. La empresa gastó un 60 % menos en enseñar a la gente, porque ya no había que pagar viajes ni clases en persona. Más personas, alrededor de un 50 % más, se apuntó a los cursos, mostrando más ganas de aprender cosas nuevas. Además, se tardó un 30 % menos en formar a los nuevos usuarios, para que aprendieran lo importante más rápido.

Ahora es más fácil acceder a la formación, más del 90 % de usuarios pueden ver los cursos desde donde quieran y cuando quieran, haciendo que la formación sea mejor. Según Connected Shopping Ltd, (2023), se calcula que Moodle ha ayudado a ganar más de 2.7 millones de libras, porque se trabaja mejor y hay menos errores por falta de formación.

Gracias a Moodle, Connected Shopping Ltd tiene ahora una forma de enseñar innovadora y que se puede medir. Esto demuestra que la tecnología puede ayudar a ser más competitivos y a seguir creciendo en el mundo de la tecnología y las ventas.

### **3. Descripción de la empresa**

#### **3.1 Información general sobre Nucleonova**

Nucleonova S.L. es una empresa de ingeniería ubicada en Valencia, España, dedicada a proporcionar soluciones integrales a la industria, especialmente en el sector nuclear e industrial. Fundada en 2007, la compañía se ha consolidado como un referente en el mercado gracias a su compromiso con la calidad, la innovación y la satisfacción del cliente. Su equipo multidisciplinario de profesionales altamente cualificados trabaja en estrecha colaboración con los clientes para abordar desafíos complejos y ofrecer soluciones personalizadas que cumplen con los más altos estándares internacionales.

### **3.2 Servicios y sectores de actividad**

- **Ingeniería de Aprovisionamiento:** Gestión de repuestos, control de obsolescencia y adquisición de equipos y componentes conforme a especificaciones técnicas precisas. Este servicio garantiza la continuidad operativa de las instalaciones de los clientes, minimizando riesgos asociados a la falta de componentes críticos.
- **Ingeniería de Calidad:** Realización de inspecciones, supervisión de trabajos, auditorías y adaptación de sistemas de calidad. Nucleonova asegura que los procesos y productos cumplan con las normativas vigentes, mejorando la eficiencia y reduciendo costos asociados a la no calidad.
- **Calificación de Equipos:** Evaluación y certificación de equipos en ámbitos sísmicos, ambientales, nucleares y de compatibilidad electromagnética (EMC). Este servicio es esencial para garantizar la seguridad y funcionalidad de los equipos en entornos exigentes.
- **Servicios de Ingeniería:** Gestión integral de proyectos, estudios técnicos, ingeniería inversa, proyectos fotovoltaicos y supervisión de maniobras. La empresa ofrece soluciones desde la concepción hasta la implementación, asegurando el éxito de los proyectos en tiempo y forma.
- **Servicios Nucleares:** Apoyo en operaciones y mantenimiento, protección radiológica, gestión de residuos y desmantelamiento de instalaciones nucleares. Nucleonova aporta su experiencia para garantizar operaciones seguras y eficientes en el sector nuclear.

### **3.3 Productos distribuidos**

Nucleonova distribuye productos de alta calidad para satisfacer las necesidades específicas de sus clientes:

- **Componentes Mecánicos:** Suministro de piezas y sistemas mecánicos diseñados para operar en condiciones extremas, asegurando durabilidad y rendimiento óptimo.
- **Equipos Eléctricos:** Provisión de dispositivos y sistemas eléctricos que cumplen con estrictas normativas de seguridad y eficiencia energética.
- **Instrumentación:** Ofrecen una variedad de instrumentos de medición y control para aplicaciones industriales y nucleares, garantizando precisión y confiabilidad.
- **Grapas MTH:** Distribución de grapas de acero forjado, conocidas por su facilidad de instalación y eficacia en la unión de componentes metálicos sin necesidad de soldadura.
- **Cables Especiales y Clase 1E:** Suministro de cables diseñados para aplicaciones críticas, especialmente en entornos nucleares, donde la confiabilidad es primordial.
- **Puertas Cortafuego:** Provisión de puertas diseñadas para resistir altas temperaturas, garantizando la seguridad en instalaciones industriales y nucleares.

## **4. Presentación del proyecto**

### **4.1 Origen del proyecto**

Durante mi entrevista de prácticas en la empresa Nucleonova, se detectó una necesidad clave en la gestión de la formación interna. La empresa utiliza carpetas almacenadas en su base de datos para brindar la formación respectiva a los nuevos trabajadores, cada uno siguiendo cursos genéricos y específicos para que posteriormente puedan ejercer correctamente su labor. Sin embargo, la falta de estructura y herramientas de seguimiento complicaba el acceso y la evaluación del aprendizaje. Con el fin de mejorar este proceso, se propuso el objetivo de migrar la formación a Moodle, una plataforma más adecuada para la enseñanza digital.

Hace dos años, la empresa intentó implementar Moodle, pero la salida del ingeniero responsable dejó la plataforma en un estado de abandono. A partir de 2025, se decidió retomar el proyecto, enfrentando varios desafíos técnicos como la dificultad para administrar correctamente la plataforma debido a errores críticos. Con el fin de resolver estos problemas y mejorar el sistema de formación, me designaron para poder aprender y aportar en esta fase de migración a Moodle, asimismo, reorganizar los cursos de capacitación y desarrollar herramientas de monitoreo y registro que permitan evaluar el desempeño de los empleados en la plataforma.

### **4.2 Objetivos**

#### **4.2.1 Objetivo general**

El objetivo general es optimizar la gestión de la formación interna en Nucleonova a través de la implementación definitiva de Moodle. Esto garantizará una

plataforma estable y funcional, con una estructura de cursos bien definida y herramientas avanzadas para monitorear, evaluar y seguir el aprendizaje de los empleados. Con esto, se mejorará la accesibilidad a los contenidos formativos, se estandarizará la capacitación y se obtendrán datos precisos sobre la participación y el progreso de los trabajadores.

#### **4.2.2 Objetivos específicos**

- Primer hito:
  - Estudiar todo lo relacionado a la plataforma Moodle para garantizar su correcto funcionamiento, asegurando que todas las funcionalidades estén operativas y optimizadas para la formación interna.
- Segundo hito:
  - Investigar la existencia de un sistema de monitoreo del desempeño de los usuarios que registre el tiempo de actividad dentro de la plataforma.
  - Implementar un sistema de generación de informes detallados sobre la interacción de los empleados con los cursos, permitiendo a la empresa evaluar la efectividad del proceso formativo.
  - Mejorar la experiencia de usuario en la plataforma, optimizando la reproducción de videos y visualización de pdfs formativos asegurando que los empleados puedan pausar y retomar su formación sin perder el progreso.

- Tercer hito:
  - Integrar Moodle con los requerimientos de FUNDAE, permitiendo a la empresa cumplir con las normativas de formación y mejorar la gestión de certificaciones.
  - Ser capacitado para encargarme de la administración de Moodle, asegurando la sostenibilidad del sistema y la correcta gestión de los cursos a futuro.

### **4.2.3 Objetivos de Desarrollo Sostenible**

Se determinaron los ODS más afines y relevantes para el TFG, mostrando así la importancia de estar al tanto de estos desafíos mundiales, y cómo el proyecto trasciende el ámbito directo de la empresa. Se busca fomentar el progreso social, potenciar el perfeccionamiento del conocimiento, un avance económico duradero y una modernización digital con responsabilidad.

- ODS 4: Educación de calidad

Este objetivo busca elevar sustancialmente la cantidad de jóvenes y adultos capacitados con destrezas técnicas y profesionales que les permitan hallar empleo, un trabajo digno y emprender. En mi trabajo, se vincula con optimizar el trayecto de la capacitación interna del personal, procurando que gocen de una instrucción constante, más organizada y con una supervisión superior. Al cambiar a una plataforma tipo Moodle, se simplifica el acceso al saber, se unifican los medios educativos y se forja un espacio donde los empleados pueden formarse según sus tiempos. Aparte, el esquema de rastreo admite amoldar la formación a sus carencias verdaderas. Lo cual armoniza

con la noción de avalar una instrucción de calidad e impulsar el perfeccionamiento de aptitudes técnicas en ambientes laborales.

- ODS 12: Producción y consumo responsable

Este Objetivo de Desarrollo Sostenible busca que las compañías se animen a implementar métodos que respeten el medio ambiente, incluyendo datos sobre sostenibilidad en sus reportes habituales. Aunque este objetivo quizá no salte a la vista de inmediato, sí tiene que ver con mi proyecto, ya que se está apoyando directamente a la empresa para que aproveche mejor sus materiales de formación. El sistema que se está implementando deja ver qué cursos son los más populares, cuáles no están dando resultado y cómo interactúan los usuarios. Así, se evita perder el tiempo y las energías en capacitaciones que no sirven. Adicionalmente, al mejorar la plataforma, se garantiza una formación más provechosa y con menos despilfarro de recursos como tiempo y datos. También simplifica la creación de informes que pueden ser útiles para valorar si los procesos formativos son sostenibles.

## **5. Marco teórico y referencial**

En el mundo empresarial de hoy, las nuevas tecnologías han cambiado radicalmente cómo se lleva a cabo la capacitación interna de los trabajadores. Ahora, las empresas pueden mejorar sus procesos formativos y lograr que la instrucción a sus empleados sea considerablemente más eficaz. Con la incorporación de tecnologías digitales, el acceso a materiales de aprendizaje se ha simplificado, permitiendo una mayor adaptabilidad y ajuste personalizado en la formación según Hurix Digital (2024). En esta situación, plataformas de gestión del aprendizaje como Moodle han adquirido una relevancia crucial en la formación empresarial, brindando una estructura efectiva para repartir materiales y supervisar el desempeño de los trabajadores. El aprendizaje

mixto, que une la formación en persona con herramientas digitales, ha mostrado ser muy útil. Facilita que los trabajadores entren a cursos desde donde quieran y cuando quieran, sin que esto afecte a sus tareas diarias. Según ScalaHosting (2024), esta adaptabilidad ha sido fundamental para mejorar la entrada y el involucramiento en los programas de formación, lo que a su vez ha incrementado el compromiso de los empleados con su progreso profesional.

Moodle, en concreto, se ha vuelto una opción común gracias a su código con valor añadido, su capacidad de adaptación y su unión con otros sistemas de gestión empresarial, haciéndola adaptable a distintos entornos de la empresa. Una de las mayores ventajas de Moodle en la formación empresarial ha sido la disminución de gastos de funcionamiento. Antes de la digitalización, las empresas debían invertir grandes sumas en capacitaciones presenciales, lo que implicaba gastos de viaje, materiales impresos y alquiler de locales. De acuerdo con Hubken Group (2024), con la llegada de Moodle, la formación se ha movido a un espacio virtual, permitiendo a los trabajadores acceder a los cursos sin tener que desplazarse, optimizando así tanto el tiempo como los recursos de la empresa. Además, la automatización de los procesos formativos ha hecho que actualizar los materiales sea mucho más rápido, garantizando que la información ofrecida siempre sea actual y acorde con los cambios del mercado.

Adicionalmente, un aspecto fundamental ha sido la posibilidad de adaptar los programas de formación a las exigencias particulares de cada empresa. Moodle hace posible el diseño de cursos estructurados por niveles de dominio y ajustados a distintos puestos dentro de la empresa, asegurando que cada trabajador reciba la formación precisa para su labor. Esta adaptación ha probado ser esencial para consolidar mejor los conocimientos, ya que los empleados reciben datos que pueden poner en práctica directamente en su jornada laboral.

Por si fuera poco, la plataforma dispone de instrumentos de evaluación y control que permiten a los encargados de la formación examinar el desempeño de los trabajadores, detectar puntos débiles y modificar los programas de capacitación según los resultados logrados.

**Tabla 1**

Tabla comparativa de Moodle, Canvas, TalentLMS

<b>Características</b>	<b>Moodle</b>	<b>Canvas</b>	<b>TalentLMS</b>
<b>Tipo de plataforma</b>	Código abierto, personalizable	Código abierto	Comercial (freemium)
<b>Orientación</b>	Educativa y corporativa	Educativa y corporativa	Corporativa (formación empresarial)
<b>Personalización</b>	Muy altas (temas, plugins, integraciones)	Media-alta (requiere conocimientos técnicos)	Baja-media (limitada a funcionalidades ofrecidas)
<b>Gestión de cursos</b>	Avanzada	Avanzada	Avanzada
<b>Informes y analíticas</b>	Muy completas	Detalladas	Buenas, orientadas a RRHH
<b>Accesibilidad y usabilidad</b>	Puede requerir formación inicial	Bastante intuitiva	Muy fácil de usar
<b>Comunidad y soporte</b>	Comunidad global activa, muchos recursos	Comunidad activa más soporte profesional	Soporte profesional incluido
<b>Costo</b>	Gratuito (requiere servidor propio)	Pago	Pago
<b>Integración con otras herramientas</b>	Alta (API, LTI, Office, Google, etc.)	Alta (Google, Microsoft, LTI, Zoom, etc.)	Alta (Zoom, Google, Salesforce, etc.)

Nota. Esta tabla muestra la comparativa de Moodle contra sus mayores rivales en el mercado.

### **5.1 Moodle como plataforma de formación en Nucleonova**

Los impactos esperados y mejoras que se buscan con la introducción de Moodle en la organización es que cambie radicalmente cómo se maneja el aprendizaje y potenciar la formación del personal, todo ello mediante una plataforma práctica, de fácil acceso y que se ajuste a lo que la empresa requiere. Se prevé que la repercusión de esto se note en aspectos diversos, tales como el acceso a los cursos, la agilización del tiempo dedicado a la formación, la disminución de gastos de funcionamiento y la mejora en el

rendimiento del trabajo. Para valorar de forma clara estas optimizaciones, se definirán indicadores esenciales de desempeño, los cuales facilitarán la evaluación de la eficiencia de la plataforma en aspectos tanto medibles como de percepción.

Uno de los primeros sitios donde prevemos un cambio importante es en cómo se accede a la formación. Antes de usar Moodle en Nucleonova, la empresa que se especializa en ingeniería de aprovisionamiento reconoció la necesidad de mejorar su proceso de formación interna. Cuando no tenían esta plataforma web, los cursos estaban por todas partes, en formatos distintos, haciendo difícil encontrar y usar los materiales. Ahora que los cursos están en una plataforma única, se espera que sea mucho más fácil acceder a ellos y que estén disponibles para todos. Una forma de ver esto será contar cuántos empleados entran a la plataforma cada semana, comparado con antes. También veremos cuántos cursos completa cada persona y cuánto tardan en cada módulo, para saber si la plataforma realmente ayuda a aprender y quita obstáculos.

Otro cambio que se espera es que se tarde menos en formar a los nuevos empleados. Antes, la formación era en persona, lo que costaba dinero en logística y hacía que pasara mucho tiempo antes de que alguien pudiera trabajar bien. Con Moodle, la formación es digital, así que los nuevos pueden empezar a formarse desde el primer día y aprender a su ritmo. Para ver si esto mejora, se puede comparar cuánto tiempo tardaban antes los empleados en integrarse con lo que tardan ahora con Moodle, mirando cuánto dura la formación y cómo los resultados que obtienen en los cuestionarios finales. Se espera que los nuevos se adapten al menos un 30% más rápido, lo que ayudará a la empresa a ser más productiva. Además de que se ahorra tiempo en la formación, Moodle ayudará a controlar mejor los gastos de capacitación. Al no tener que hacer sesiones en persona y al tener todo en formato digital, se prevé de cara al futuro, crear módulos de formación de calidad para empresas grandes que deseen una

capacitación específica, mayormente el rubro de Nucleonova sería impartir formaciones de normativas de calidad orientado al ámbito nuclear como al comercial. Para saber si esto funciona, se comparará cuánto costaba la armar la formación antes, incluyendo gastos de transporte de los encargados a impartir estos cursos y después de Moodle, viendo el presupuesto total, cuánto cuesta formar a cada empresa y cuánto dinero se ahorra en general. Se calcula que la empresa podrá reducir los costos al menos un 50%, lo que permitirá usar ese dinero en otras cosas importantes sin que la formación sea peor. Será crucial evaluar cómo afecta esto al trabajo diario de los empleados de las empresas que contrataron el servicio. No solo será más sencillo entrar a los cursos con Moodle, sino que además se podrá ver con detalle cómo progresan y rinden en cada parte del curso.

Para esclarecer la idea, se observará detenidamente cuántos empleados terminan los cursos, la nota media en los exámenes y cómo usan lo que aprenden en el trabajo. Además, se preguntará a los estudiantes de esta normativa su opinión sobre la plataforma, si es que los contenidos son interactivos y si es fácil moverse por el sistema. Si las notas de estas encuestas suben, querrá decir que la experiencia de aprender ha mejorado y que ven la formación como algo útil dentro de la empresa.

Nucleonova focaliza la obtención de datos precisos sobre cómo sus empleados interactúan con los cursos, con el objetivo de evaluar su nivel de compromiso y detectar áreas donde la capacitación puede mejorar. Pero no todo es bueno, la ausencia de un sistema de monitoreo ha complicado la toma de decisiones para optimizar los cursos, ya que no hay un registro detallado del desempeño de los empleados ni de su progreso en la plataforma.

Si se llegara a encontrar una solución para esto, la empresa podrá tomar decisiones informadas sobre la efectividad de la formación, la necesidad de mejorar ciertos cursos y la identificación de patrones de aprendizaje dentro de la organización.

Finalmente, la puesta en marcha de Moodle también dejará su huella en la cultura de la empresa. Al digitalizar la formación, se fomentará un ambiente de aprendizaje ininterrumpido, donde los empleados podrán acceder a un sinnúmero de opciones para crecer en su carrera.

## **5.2 Conceptos técnicos y operativos clave**

En este apartado se definirán palabras y conceptos técnicos para facilitar el entendimiento del proyecto.

### **5.2.1 Versiones de Moodle**

Moodle es una plataforma que está en constante cambio, gracias a las actualizaciones y versiones recientes que afinan detalles, refuerzan la seguridad y añaden utilidades frescas. Para darle orden a todo esto, Moodle usa un esquema de versiones que al principio puede parecer confuso, pero que en realidad tiene su lógica bien pensada. Para empezar, cada versión de Moodle se reconoce por un número principal, como el 4.0 o el 4.1. Este número señala la versión más grande del sistema y suele venir con cambios importantes tanto en cómo se ve como en lo que puedes hacer con la plataforma. O sea, cuando sale una versión principal nueva, normalmente se encuentra con cambios en la estructura, mejoras en el rendimiento y herramientas nuevas para enseñar. El segundo número en la versión, por ejemplo 4.1 o 4.2, marca una pequeña actualización dentro de esa misma línea de desarrollo. Estas actualizaciones pequeñas añaden mejoras poco a poco u funciones nuevas no tan grandes, sin darle la vuelta al sistema por completo. Aparte de estos números, Moodle

también tiene una versión interna en forma de fecha, como 20240115, que sirve para poner las actualizaciones en orden según cuándo se hicieron. Esta fecha sigue el formato año-mes-día (AAAAMMDD), y viene genial para saber si una actualización pequeña es más nueva que otra, incluso si son de la misma serie principal. Por último, está el "Build", que es solo la fecha en que se armó el paquete para instalar. Según MoodleDocs (2024) aunque no afecta el orden de las versiones, dice cuándo se hizo el instalador. En pocas palabras, para comparar versiones de Moodle, primero se tiene que observar la versión principal (4. x), luego la fecha interna, y al final, como dato extra, el Build. Entender cómo funciona esto es clave para que la plataforma esté al día, funcione bien y sea segura, sobre todo si usas plugins o cosas integradas que necesiten una versión concreta.

### **5.2.2 Plugins utilizados**

Dentro del universo de Moodle, los plugins juegan un rol esencial, ya que posibilitan expandir las funciones básicas del sistema de una forma bastante organizada. Son como pequeñas aplicaciones o añadidos que se acoplan a la plataforma, brindando nuevas características sin tener que tocar el corazón del programa. Debido a estos, Moodle tiene la habilidad de ajustarse a una diversidad enorme de escenarios y requerimientos, abarcando desde la enseñanza tradicional hasta la capacitación empresarial o tecnológica. Como muestra, un plugin podría incorporar un nuevo estilo de tarea interactiva, enlazar servicios de videoconferencia tales como Zoom o Microsoft Teams, facilitar la expedición automática de diplomas o elaborar reportes minuciosos sobre el avance de los estudiantes. Igualmente, existen plugins para darle un toque personal a la estética, vincular Moodle con otros sistemas de manejo de personal o hasta mecanizar labores administrativas. La comunidad global de Moodle crea y cuida cientos

de estos plugins, y muchos de ellos son accesibles sin costo alguno, lo que facilita a las compañías y entidades a construir ambientes educativos a su medida sin grandes gastos.

Esta aptitud de ampliación convierte a Moodle en una herramienta increíblemente versátil, con un abanico de posibilidades casi infinito para amoldarse a las exigencias fluctuantes del aprendizaje en ambientes digitales.

### **5.2.3 PHP**

PHP (que significa "PHP: Hypertext Preprocessor") es un lenguaje de código abierto muy usado, ideal para hacer cosas en la web y que se puede meter dentro de HTML. De acuerdo con Webempresa (2023), es un lenguaje que corre en el servidor, así que lo escrito se procesa primero dentro de un archivo interno antes de mandar el resultado al navegador del usuario. Según RockContent (2019), PHP se usa mucho para crear aplicaciones web que cambian y páginas web que responden a lo que haces, ayudando a que el servidor y lo que se refleja en pantalla se conecten bien.

### **5.2.4 Cron en Moodle**

La palabra "cron" se refiere a un sistema que permite programar tareas automáticas para que se hagan cada cierto tiempo. En Moodle, los "scripts cron" son pedazos de código que se ejecutan seguido para hacer cosas importantes de mantenimiento y funcionamiento, sin que nadie tenga que hacerlo a mano. Estas tareas incluyen mandar correos automáticos a los estudiantes, poner al día las estadísticas de participación, hacer copias de seguridad de los cursos, limpiar registros viejos o calcular de nuevo los promedios de las notas. Todo esto pasa sin que se pueda ver, siguiendo un horario que se puso antes en el servidor.

Según MoodleDocs (2023), el nombre viene de la palabra griega chronos, que quiere decir "tiempo", y muestra justo esta forma de hacer las cosas cada cierto tiempo. Poner bien el cron en Moodle es clave para que la plataforma vaya bien y las cosas que

se hacen solas funcionen como deben. Si el cron no está bien puesto, pueden salir errores como que no lleguen los mensajes, que tarden en salir los informes o que fallen tareas que los profesores programaron. Por eso, aunque no se aprecie, el cron es una de las cosas técnicas más importantes en cualquier Moodle bien llevado.

### **5.2.5 FUNDAE**

La Fundación Estatal para la Formación en el Empleo (FUNDAE) es una organización pública española que juega un papel esencial al fomentar la formación constante de los trabajadores en el mundo empresarial. Su labor primordial es hacer posible que las empresas puedan capacitar a su plantilla sin tener que afrontar la totalidad de los gastos que implica esta inversión en aprendizaje. Mediante un esquema de bonificaciones, las entidades pueden recuperar una parte o el total de la cantidad invertida en cursos de formación gracias a las cotizaciones que ya efectúan a la Seguridad Social. Esta estrategia no solo estimula la mejora de la competitividad y la preparación profesional, sino que también facilita el acceso equitativo a programas de formación, sobre todo en empresas pequeñas y medianas que, de otra manera, no podrían sufragar dicho desembolso. De acuerdo con el Grupo Castilla (2024), para aprovechar este sistema, las empresas deben cumplir con un proceso determinado que abarca la comunicación anticipada de los cursos, la identificación correcta de los participantes, el cumplimiento de ciertos requisitos básicos de calidad y duración, y la justificación documental posterior de la actividad formativa.

FUNDAE, asimismo, brinda herramientas y orientación a las empresas para administrar todo este trámite a través de su propia plataforma en línea. En resumen, esta entidad funge como un enlace entre la administración pública y el sector privado, impulsando el desarrollo del talento humano en el entorno laboral por medio de una gestión eficaz y justa de los recursos destinados a la formación.

### **5.2.6 cPanel**

cPanel es como una sala de mandos visual que muchos usan en esto del hosting web para simplificar la gestión de servidores y webs. Lo positivo es que deja que cualquier persona, sin ser un experto, maneje su espacio web por sí mismo. Con cPanel, se puede gestionar programas como Moodle, crear correos electrónicos con tu nombre de empresa, hacer subdominios, entrar a tus archivos, programar copias de seguridad y manejar bases de datos tipo MySQL; todo desde un mismo sitio. Este panel viene muy bien si se usa plataformas de formación que se alojan por cuenta propia, como muchas instalaciones de Moodle que tienen empresas o escuelas. En vez de llamar a informáticos para cada cambio, la persona que administra la plataforma puede usar cPanel para cosas clave como subir archivos al servidor, dar permisos, recuperar datos o hasta ver cómo va el hosting. La seguridad también se ve desde aquí, incluyendo poner certificados SSL para proteger los datos de los usuarios. Por su flexibilidad, cPanel se ha vuelto esencial para los que llevan proyectos de formación online y necesitan controlar lo técnico sin que sea un lío inmenso.

### **5.2.7 Acuerdos y sugerencia**

Se propuso a la empresa que por temas de confidencialidad no se mostrará las URL's ni datos importantes que generarían vulnerabilidad en la base de datos de Nucleonova. Adicionalmente el CEO recomendó definir el ">" como secuencia de paso que se entenderá en las soluciones.

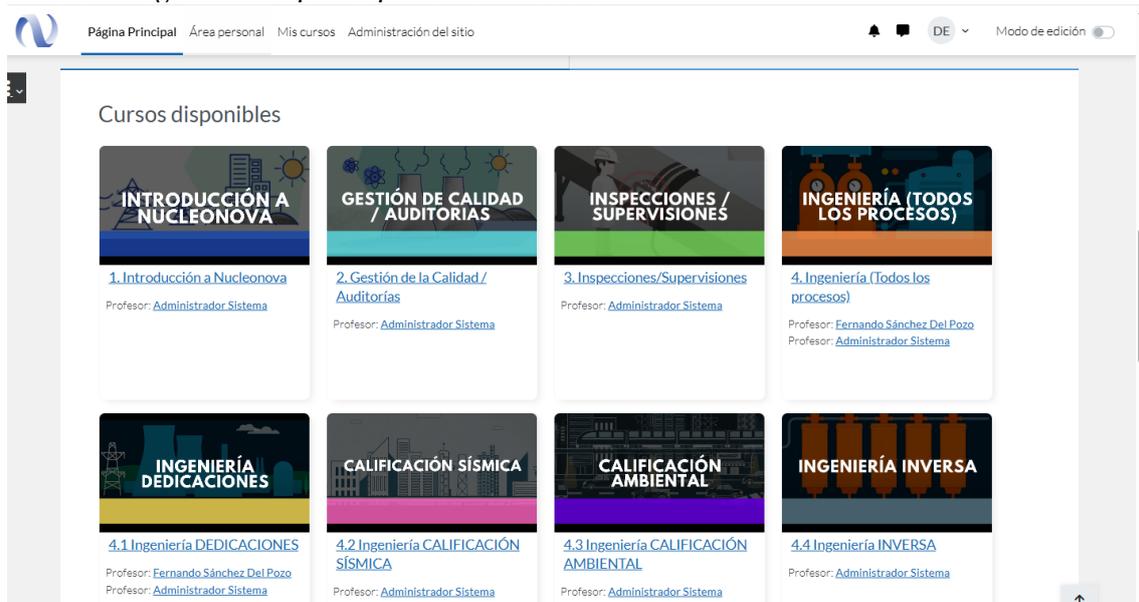
## 6. Problemas detectados

### 6.1 Dashboards no funcionan correctamente

El primer problema que se detectó radica en la página web de <https://formacion.nucleonova.es>, precisamente en la pestaña de “Página Principal”. Un detalle muy importante a tener en cuenta es que, según los permisos concebidos a cada usuario, solo los administradores y editores de esta página web de Moodle pueden modificar a su libre albedrío la interfaz. Para realizar esta acción, se tiene que cambiar el modo de edición, haciendo clic con el cursor en el lado superior derecho (véase figura 1).

**Figura 1**

*Vista de Página Principal superior de Moodle.*



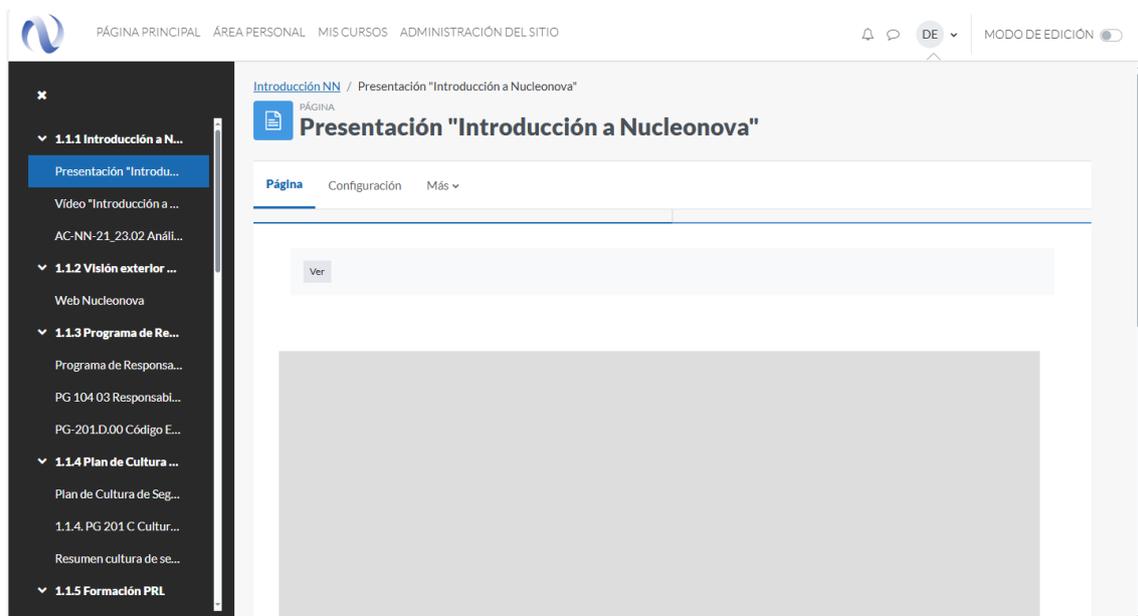
Fuente: Nucleonova

La dirección de Nucleonova S.L concedió permiso verbal para reproducir las capturas de la plataforma Moodle con fines académicos (conversación mantenida el 22 abr 2025).

Aparentemente la página web se ve sin algún problema, pero esto cambia por completo cuando se cambia el modo edición desactivado, siendo esta la interfaz que los estudiantes utilizarán para desarrollar las actividades. Los diversos cursos formativos siguen apareciendo visibles en la interfaz, pero al hacer clic en cualquier módulo, el contenido de este desaparece (véase figura 2). Se tomarán como muestra los módulos de “Introducción a Nucleonova” y “PROYECTO SBD”.

## Figura 2

*Interfaz que se encuentra dentro del Módulo “Introducción a Nucleonova” en modo edición desactivado*

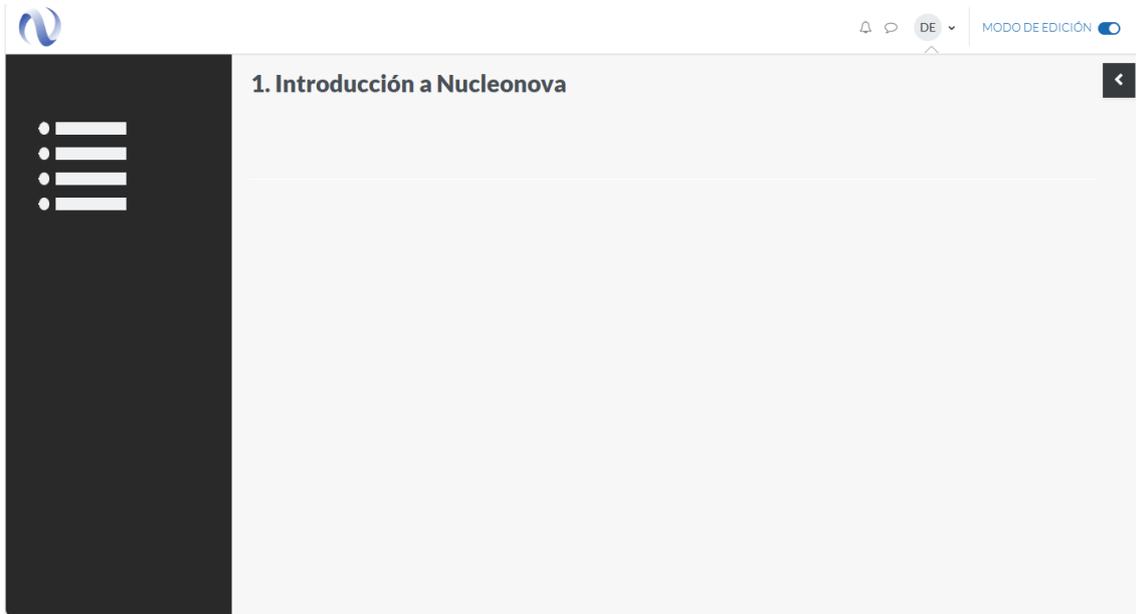


Fuente: Nucleonova

Sin embargo, cuando cambiamos al modo edición activado, el contenido del dashboard que anteriormente podíamos ver con normalidad, desaparece (véase figura 3). Aparentemente los dos módulos anteriores están obsoletos, pero no es cierto, el único motivo por el cual no se aprecia es por el cambio de modo de edición. Estos son dos de los muchos módulos que figuran de esta manera.

**Figura 3**

Módulo “Introducción a Nucleonova” en modo edición activado



Fuente: Nucleonova

## 6.2 No existe registro de tiempos por usuario

El segundo problema radica en la falta de un registro de tiempo por actividad de cada alumno. Nucleonova tiene cursos formativos con itinerarios personalizados para cada nuevo ingresante, por temas de confidencialidad solo podré enseñar un fragmento de este, que se encuentra en un archivo de Excel (véase figura 4). Este se refiere al módulo 0, el contenido es la “Formación Base (pre-incorporación)”. Todo personal que inicie su vida laboral en esta empresa tiene que obligatoriamente pasar por este módulo.

**Figura 4**

*Itinerario formativo de Nucleonova*

	A	C	D	G	I	J	K	L
1	Cod.	Enlace a Moodle	Importancia	Resp	Material de estudio	Video	Duración (min)	Nº Sesiones
2	0.0							
3	0.1	<a href="#">1.1.7 Curso Básico de Ciencia y Tecnología Nuclear</a>	Recomendado	RVB	Libro y videos	SI	240	
4	0.2	<a href="#">1.1.6 Nuclear Energy at EDX</a>	Opcional	RVB	Formación externa	NO		
5	0.3	<a href="#">1.1.2 Visión exterior de Nucleonova</a>	Opcional	RVB	WEB	NO	10	
6	0.4	<a href="#">1.1.1. Introducción a Nucleonova</a>	Recomendado	RVB	Página NO ABRE, video si	SI	40	1
7	0.5	<a href="#">1.1.1 AC-NN-21 23.02 Análisis de Contexto</a>	Recomendado	RVB	AC-NN-21/23	NO	20	
8	0.6	<a href="#">4.2.26 Estrategias para la Gestión de Repuestos</a>	Recomendado	RVB	PPT	NO	20	

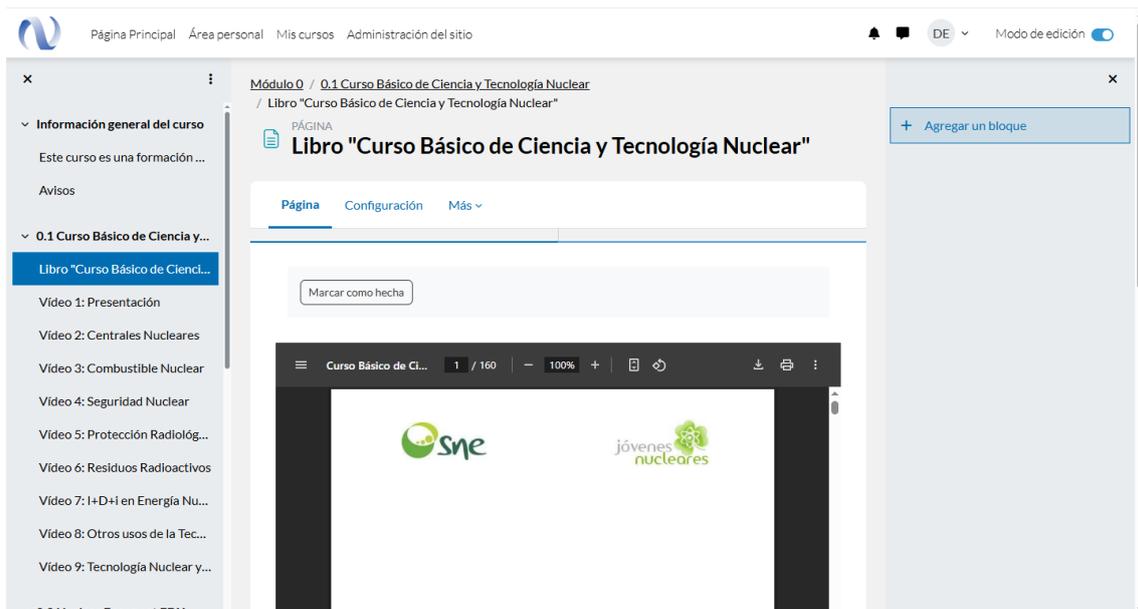
Fuente: Nucleonova

El problema surge en que el Moodle de Nucleonova no tiene un registro de tiempo por actividad de cada usuario. Esto hace imposible monitorizar la duración mínima que el personal debería invertir en cada actividad. La duración expresada en minutos se puede visualizar en (figura 4).

El CEO se encuentra muy preocupado con este tema ya que actualmente no existe un registro que evidencie la asistencia presencial/virtual de un trabajador al realizar los cursos formativos. Este requisito es fundamental para poder aplicar a FUNDAE y ser una empresa bonificada a la autogestión, planificando, comunicando y justificando la formación de sus empleados.

Este módulo 0, contiene archivos pdf, videos interactivos grabados por la misma institución y la vista a la propia página web de Nucleonova. Esta interfaz (véase en la figura 5) solo enseña el archivo adjunto y ningún botón o bloque añadido para poder visualizar el tiempo invertido en esta actividad.

**Figura 5**  
*Interfaz de la actividad 1 del módulo 0*



Fuente: Nucleonova

## 7. Metodología empleada

### 7.1 Enfoque metodológico

Para lograr los objetivos generales del TFG, se empleó una metodología proyectual, la cual permitió diseñar una solución tecnológica viable basada en Moodle, desarrollando además herramientas de seguimiento específicas para registrar automáticamente el tiempo de actividad de los usuarios en los cursos.

La metodología se estructuró en cuatro fases: análisis del entorno, diseño de la solución, desarrollo e integración en Moodle, y prueba piloto con evaluación inicial. Cada una de estas etapas se desarrolló secuencialmente para asegurar una correcta implantación del sistema.

### 7.2 Comparación de metodologías

**Tabla 2**

Cuadro comparativo de metodologías

Metodología	Ventajas	Limitaciones	Aplicabilidad al proyecto
<b>Metodología Proyectual</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Enfoque flexible y orientado a objetivos.</li><li>- Adecuada para soluciones personalizadas.</li><li>- Permite desarrollar e integrar herramientas tecnológicas específicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Requiere una buena planificación previa.</li><li>- Menor estandarización frente a modelos industriales.</li></ul>	Alta: permitió diseñar e implementar una solución tecnológica a medida (Moodle + seguimiento).
<b>PDCA (Plan-Do-Check-Act)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ciclo iterativo.</li><li>- Mejora continua de procesos.</li><li>- Muy útil para ajustes graduales.</li></ul>	Menor adecuación para proyectos que requieren desarrollos técnicos nuevos	Media: útil para fases posteriores, pero no para el diseño e integración inicial.
<b>Modelo en cascada</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Claridad en fases.</li><li>- Estructura secuencial y controlada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Poca flexibilidad.</li><li>- Difícil adaptación a cambios durante el proyecto.</li></ul>	Baja: no permitía adaptarse a ajustes detectados durante el desarrollo del plugin o pruebas.

Nota. Ventajas, limitaciones y aplicabilidad al proyecto de tres metodologías distintas

La decisión de usar la metodología de proyectos se tomó porque era la mejor manera de llevar a cabo un trabajo que incluía tanto la mudanza e instalación de una

plataforma de formación como lo es Moodle, así como la creación de una herramienta hecha a medida para llevar un registro del tiempo que los usuarios están activos.

Esta forma de trabajar hizo posible enfocar el proyecto de manera organizada pero adaptable, partiéndolo en etapas que cumplieran con lo que Nucleonova necesitaba en concreto. A diferencia del modelo en cascada, que no deja hacer cambios una vez que una etapa ha terminado, o del ciclo PDCA, que se centra más en mejorar procesos que ya existen, la metodología de proyectos daba una idea clara desde el principio, sin perder la habilidad de cambiar según iban apareciendo detalles técnicos.

También, esta metodología ayuda a que los encargados de la formación en la empresa y el equipo técnico trabajen juntos, algo que es muy importante para que el plugin se integre bien y para asegurarse de que la solución sea realmente útil y esté en línea con los requisitos de seguimiento que piden organizaciones como FUNDAE.

## **7.3 Fases del proyecto**

### **7.3.1 Análisis del entorno**

Este proyecto representa un gran avance en la digitalización del proceso de formación en Nucleonova y tiene como objetivo mejorar la eficiencia, accesibilidad y calidad del aprendizaje de los empleados. Al centralizar los cursos en una plataforma más adecuada, implementar herramientas de seguimiento y optimizar la organización del contenido, se espera que la empresa logre aumentar la efectividad de su capacitación interna y, en última instancia, mejorar su desempeño organizacional.

En esta etapa se identificaron las principales limitaciones de los sistemas de formación utilizados anteriormente por Nucleonova. Se detectaron problemas como la falta de trazabilidad, la escasa capacidad de generar informes personalizados y la imposibilidad de justificar ante FUNDAE el tiempo real dedicado por los empleados a los cursos.

Para ello, se analizaron los procesos actuales mediante entrevistas con responsables de formación, revisión de documentación interna y estudio de las necesidades específicas de la empresa. Este diagnóstico permitió entender el contexto formativo y los requerimientos técnicos que debía cumplir la solución.

### **7.3.2 Diseño de la solución**

Una vez identificado el problema, se procedió al diseño de una solución tecnológica basada en la implementación de Moodle como plataforma central de formación. Esta plataforma fue seleccionada por tratarse de una herramienta de código abierto, altamente personalizable, escalable y ampliamente utilizada en entornos tanto educativos como corporativos.

En esta etapa se diseñaron los componentes necesarios para cubrir los requerimientos de la empresa:

- Configuración inicial de Moodle y estructura de cursos.
- Selección e instalación de plugins específicos para la gestión del aprendizaje.
- Búsqueda de un plugin para registrar el tiempo de actividad del usuario.
- Diseño de una base de datos para almacenar los registros y facilitar su análisis.
- Estructura de informes personalizados compatibles con los criterios exigidos por FUNDAE.

### **7.3.3 Desarrollo e integración en Moodle**

En esta fase se llevó a cabo la implementación técnica de la solución. Se arregló Moodle en los servidores de la empresa, se configuraron los cursos, los roles de usuarios, y se personalizó la plataforma para adaptarse a las necesidades internas.

Asimismo, se desarrolló e integró un plugin para registrar automáticamente el tiempo de actividad de cada usuario. Este plugin fue programado para ejecutarse a través del cron de Moodle y almacenar los datos en una base de datos estructurada. Esto permitió obtener información precisa sobre el tiempo real que cada empleado dedicaba a la formación, facilitando la generación de informes de rendimiento y cumplimiento.

### **7.3.4 Prueba piloto y evaluación inicial**

Finalmente, se realizó una prueba piloto con un grupo reducido de empleados. Esta etapa tuvo como finalidad validar el correcto funcionamiento de Moodle, evaluar la utilidad del plugin obtenido y analizar la calidad de los informes generados. Se observaron mejoras significativas en la trazabilidad del proceso formativo, así como una mayor capacidad para generar evidencia documental para FUNDAE. Los resultados positivos de la prueba piloto confirmaron que la solución propuesta cumplía con los objetivos del proyecto y podía ser implementada a mayor escala dentro de la organización.

## **8. Soluciones implementadas**

### **8.1 Actualización de las versiones de Moodle**

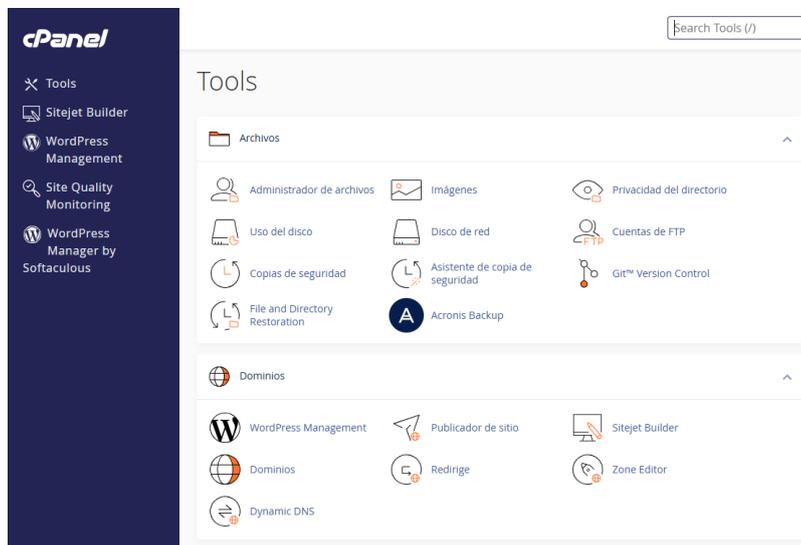
Después de una investigación pertinente y análisis completo de todas las configuraciones del sitio web, se llegó a la conclusión de que el problema por el cual no se podía visualizar ninguna interfaz de las actividades en los módulos surgía por la falta de actualizaciones de Moodle. La versión actual en el sitio web oficial de Moodle es la 4.5.2+ y la que el sitio web de Nucleonova figura es la 4.0.2, existiendo una gran brecha, para ser exactos seis.

El orden de las versiones que se tiene que actualizar de menor a mayor, es el siguiente:

- i. Moodle 4.0.12 (Build: 20231211 | Versión 2022041912)
- ii. Moodle 4.1.16+ (Build: 20250304 | Versión 2022112816.04)
- iii. Moodle 4.2.11 (Build: 20241007 | Versión 2023042411)
- iv. Moodle 4.3.10+ (Build: 20250304 | Versión 2023100910.04)
- v. Moodle 4.4.6+ (Build: 20250304 | Versión 2024042206.04)
- vi. Moodle 4.5.2+ (Build: 20250304 | Versión 2024100702.05)

Antes de realizar la primera actualización, se procedió con mucha cautela ya que las instalaciones no se realizan desde la propia página web de Moodle, solo se pueden descargar los .zip comprimidos de las nuevas versiones. El lugar donde se tiene que operar se llama cPanel, en él se encuentra el panel de control web, la base de datos, gestión de archivos, etc. (vease en la figura 6)

**Figura 6**  
*Interfaz de cPanel Nucleonova*



Fuente: Nucleonova

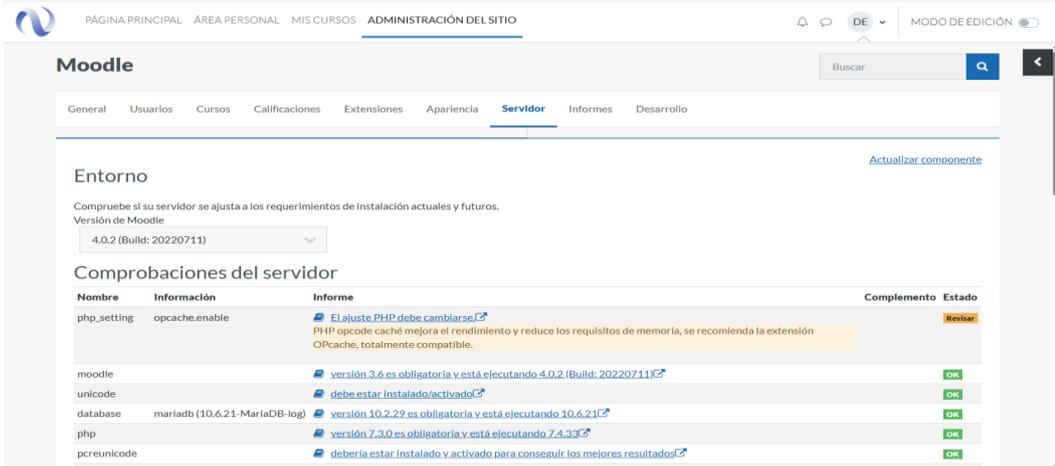
Los requisitos y pasos de todo el proceso de actualización de Moodle son complejos. Se tiene que tener en cuenta que cualquier error al momento de actualizar puede ocasionar un colpaso del sitio web. Además, que se necesitan permisos de de "admin" en Moodle (utilizar el modo "Edición") y acceso al cPanel.

Los pasos son los siguientes:

1. Después de identificar las actualizaciones pertinentes de forma secuencial es necesario visualizar que figure la notificación: "¡Hay una nueva versión de Moodle disponible!". En caso de no verlo, dar clic al botón "COMPRUEBE ACTUALIZACIONES DISPONIBLES" y automáticamente aparecerá la nueva versión a descargar.
2. Se tiene que comprobar requerimientos de instalación actuales y futuros en Moodle, la prioridad es averiguar qué requisitos del servidor necesita la versión de Moodle a instalar y comprobar que el servidor ofrece esas características e incluso la posibilidad de volver a la configuración previa por si la nueva instalación falla. Esto se aprecia en la interfaz "Entorno", aparecerán frases con diferentes colores, los cuales tienen un significado propio (vease en la figura 7):
  - Revisar en rojo: Es necesario revisar el item
  - Revisar en amarillo: Es optativo revisar el item
  - OK: No hace falta ningún cambio

## Figura 7

### Interfaz "Entorno"



The screenshot shows the Moodle administration interface for the 'Entorno' (Environment) section. The page title is 'Entorno' and it includes a sub-header 'Comprobaciones del servidor' (Server Checks). Below this, there is a table with columns for 'Nombre' (Name), 'Información' (Information), 'Informe' (Report), 'Complemento' (Plugin), and 'Estado' (Status). The table lists several checks, including 'php\_setting' (with a red 'Revisar' status), 'moodle' (OK), 'unicode' (OK), 'database' (OK), 'php' (OK), and 'pcreunicode' (OK). The 'Informe' column contains detailed messages for each check, such as 'El ajuste PHP debe cambiarse' for the php\_setting check.

Nombre	Información	Informe	Complemento	Estado
php_setting	opcache.enable	El ajuste PHP debe cambiarse. PHP opcode caché mejora el rendimiento y reduce los requisitos de memoria, se recomienda la extensión OPcache, totalmente compatible.		Revisar
moodle		versión 3.6 es obligatoria y está ejecutando 4.0.2 (Build: 20220711)		OK
unicode		debe estar instalado/activado		OK
database	mariadb (10.6.21-MariaDB-log)	versión 10.2.29 es obligatoria y está ejecutando 10.6.21		OK
php		versión 7.3.0 es obligatoria y está ejecutando 7.4.33		OK
pcreunicode		debería estar instalado y activado para conseguir los mejores resultados		OK

Fuente: Nucleonova

Al verificar que todo se encuentra en un estado correcto, se puede descargar la nueva versión estable de Moodle, este será un archivo .zip.

3. Antes de la modificación completa del servidor, es necesario hacer una copia de seguridad de los datos que se modificarán, para esto en el cPanel existen 3 elementos importantes con los que vamos a trabajar esta actualización:

- “formación.nucleonova.es”: carpeta de la web, donde se encuentra el Moodle (elementos visuales y constantes).

Los pasos para hacer la copia de seguridad: Administrador de archivos>Formación.nucleonova.es>clic derecho>”Compress”>”Zip Archive”>”Compress File(S)> Se generó la copia de seguridad de la carpeta web.

- “moodledata”: carpeta de datos, archivos, imágenes, etc.

Los pasos para hacer la copia de seguridad: Administrador de archivos>moodledata>clic derecho>”Compress”>”Zip Archive”>”Compress File(S)> Se generó la carpeta copia de seguridad de los archivos.

- “phpMyAdmin”: Base de datos.

Los pasos para hacer la copia de seguridad: phpMyadmin>”nucleono\_mood580”>Exportar>elegir en exportación rápida o personalizado(compresión: comprimido con zip)>continuar>Se generó una copia de seguridad de la base de datos.

Una vez se obtienen los tres archivos, se guardan en una carpeta segura en el escritorio como prevención de que ocurra algún error en la actualización y se borren los datos.

- La ejecución de archivos previa instalación se realiza en cPanel, abriendo el administrador de archivos, añadiendo el archivo .zip previamente descargado y colocandolo en la ruta de acceso correspondiente. Este se comprime y se obtiene una nueva carpeta la cual se tendrá que llamar “formacion.nucleonova.es”, siendo la nueva versión del sitio web. También la carpeta que antes llevaba el nombre de web se modifica añadiendole un “\_old” al final para poder diferenciarla de la carpeta web nueva. Los elementos se observan de una manera diferente pero organizada (véase en figura 8).

### Figura 8

#### *Orden de carpetas renombradas correctamente*

formacion.nucleonova.es	4 KB	8 mar 2025, 5:42	httpd/unix-directory	0755
formacion.nucleonova.es_old	4 KB	Hoy, 10:43	httpd/unix-directory	0755
logs	4 KB	Ayer, 13:19	httpd/unix-directory	0700
lscache	177 bytes	10 jul 2020, 13:31	httpd/unix-directory	2770
mail	4 KB	Hoy, 8:08	mail	0751
moodledata	197 bytes	Hoy, 8:01	httpd/unix-directory	0777

Fuente: Nucleonova

- La nueva carpeta web contiene la nueva versión de Moodle, así que al escribir en el buscador de google, el URL que se usaba comunmente para acceder a ella, cambiara por completo su aspecto. Ahora enseña una interfaz de instalación donde se tiene que definir el lenguaje, confirmación de rutas de la carpeta de datos, el controlador de la base de datos, la version php a utilizar, el script de cron y los ajustes de la base de datos.

Después de rellenarlos correctamente, estaría instalado la nueva versión de Moodle en el servidor.

## 8.2 Timestats como recurso necesario

Después de una investigación y muchas pruebas previas sobre cómo solucionar este problema, se optó por utilizar plugins que pudieran satisfacer las necesidades de la empresa. Los plugins que se probaron fueron: “Attendance Register”, “Dedication Block” y “Timestats”. Se optó por éste último porque es interactivo y se adecua más la necesidad requerida.

Lo primero que se realizó fue descargar el plugin “Timestats” de la página web oficial de Moodle. Teniendo el archivo descargado, se abre en Moodle “Administrador de sitio”>”Extensiones”>”Instalar complementos” y se añade el archivo .zip de Timestats. Seguidamente aparece primera interfaz de configuraciones para adecuarlo y configurarlo según nuestras necesidades de recibir registros (véase en la figura 9).

**Figura 9**  
*Interfaz de configuración Timestats*

**Nucleonova**

Las configuraciones que se muestran a continuación se agregaron durante su última actualización de Moodle. Realice los cambios necesarios en los valores predeterminados y luego haga clic en el botón 'Guardar cambios' en la parte inferior de esta página.

**Nuevos ajustes - Timestat**

Mostrar temporizador  Valor por defecto: No  
block\_timestat | temporizador del espectáculo  
Si está habilitado, el contador de tiempo será visible para todos los usuarios registrados. Si está deshabilitado, solo lo verán los usuarios con la función "block/timestat:viewtimer".

Intervalo de registro (segundos)  Valor por defecto: 15  
block\_timestat | intervalo de inicio de sesión  
El intervalo de tiempo en el que se registra la actividad del usuario. El valor mínimo es de 10 segundos.

Tiempo de inactividad  Valor por defecto: 30  
block\_timestat | tiempo de inactividad  
El tiempo en segundos tras el cual el usuario se considera inactivo. El valor mínimo es 10 segundos.

Tiempo de inactividad (pantallas pequeñas)  Valor por defecto: 30  
block\_timestat | tiempo\_de\_inactividad\_pequeño  
El tiempo en segundos tras el cual el usuario se considera inactivo cuando se registra su actividad en pantallas pequeñas. El valor mínimo es de 10 segundos.

Fuente: Nucleonova

Después de la configuración respectiva, parece la segunda interfaz donde se tiene que hacer clic en agregar un bloque y consecutivamente, se observa que hay una

nueva función que se llama “Timestat” y servirá para registrar el tiempo que un usuario permanece en cualquier actividad.

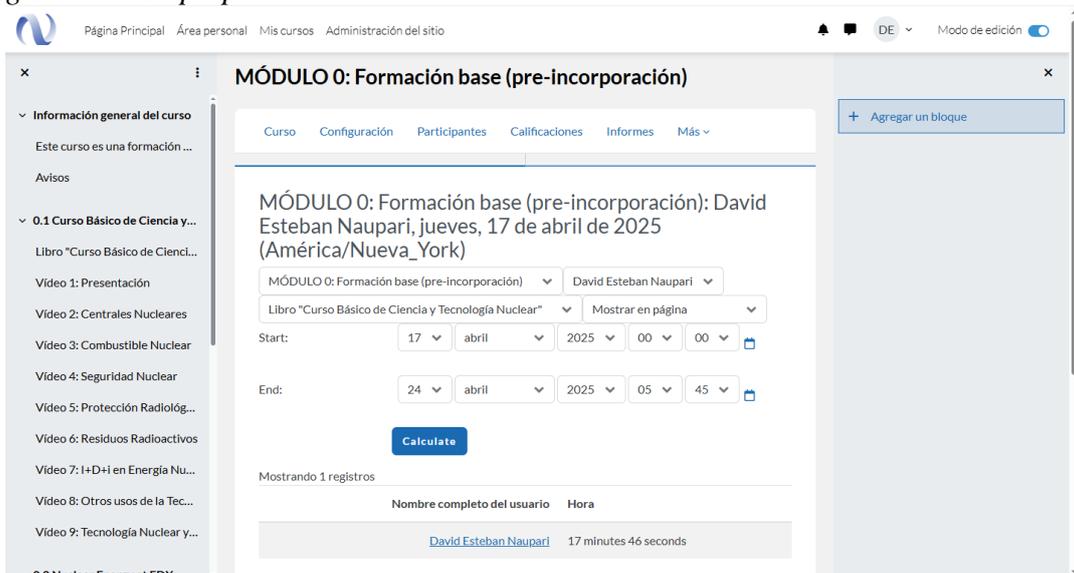
Ahora figura un bloque que antes no aparecía, es un contador que registrará el tiempo que un alumno se encuentre revisando el documento pdf, vídeo o pagina web que esté dentro de la actividad, este bloque se debe insertar en cada actividad para que funcione correctamente el registro.

Finalmente, al seleccionar el botón “View report”, se muestra una interfaz del registro de actividad. Existen varios botones para configurar el registro que se necesite, se puede filtrar por módulos, actividades, estudiante, fecha de inicio, fecha de fin, etc. Por si fuera poco, se puede filtrar para obtener un reporte específico en formato excel. Esyo ayuda a tener un seguimiento mejor detallado y poder enviar los archivos a FUNDAE.

En la siguiente prueba de registro, se filtró por módulo, estudiante, actividad y fechas. Se muestra como resultado el nombre completo del usuario y el tiempo que estuvo realizando dicha actividad (vease en la figura 10).

## Figura 10

### Registro de tiempo por usuario



The screenshot displays a web application interface for managing course activities. The main content area is titled "MÓDULO 0: Formación base (pre-incorporación)". Below the title, there are tabs for "Curso", "Configuración", "Participantes", "Calificaciones", "Informes", and "Más". A "Agregar un bloque" button is visible in the top right corner. The main content area shows the following information:

- MÓDULO 0: Formación base (pre-incorporación): David Esteban Naupari, jueves, 17 de abril de 2025 (América/Nueva\_York)
- MÓDULO 0: Formación base (pre-incorporación) (selected)
- David Esteban Naupari (selected)
- Libro "Curso Básico de Ciencia y Tecnología Nuclear" (selected)
- Mostrar en página (selected)
- Start: 17 de abril de 2025 a las 00:00
- End: 24 de abril de 2025 a las 05:45
- Calculate button
- Mostrando 1 registros
- Table with columns: Nombre completo del usuario, Hora
- Record: David Esteban Naupari, 17 minutos 46 seconds

Fuente: Nucleonova

## 9. Resultados y análisis

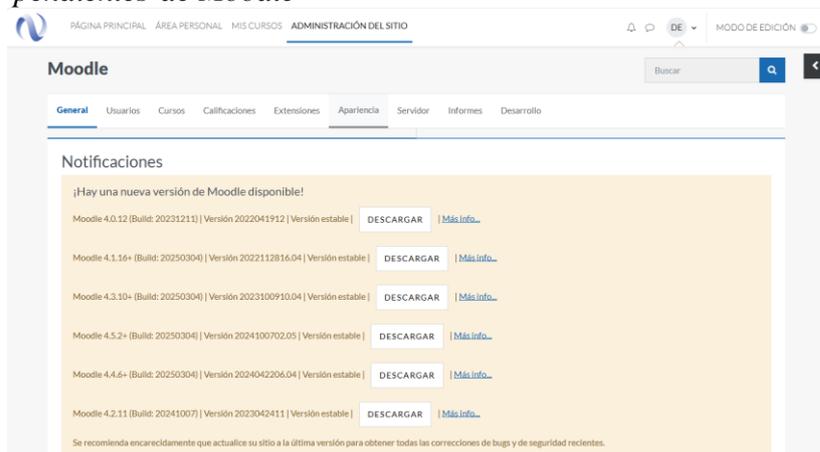
Una vez implementadas todas las soluciones propuestas y completada la prueba piloto en Nucleonova, se procedió a evaluar el impacto real del proyecto en términos funcionales, organizativos y estratégicos. Esta sección recoge los principales resultados obtenidos tras la actualización de Moodle, la integración del plugin Timestats y el rediseño de la formación interna.

### 9.1 Cambios en el sistema

A continuación, se observará los cambios que hubo dentro del sistema de Moodle, tanto en actualizaciones como en la gestión de informes.

En la siguiente figura, se puede apreciar la interfaz de Moodle con todas las actualizaciones pendientes:

**Figura 11**  
*Actualizaciones pendientes de Moodle*



Fuente: Nucleonova

Después de ejecutar todas las actualizaciones de Moodle, se puede evidenciar los siguientes resultados finales en versiones:

- 4.0.2 > 4.0.12

### Figura 12

Moodle fue actualizado correctamente a la versión 4.0.12

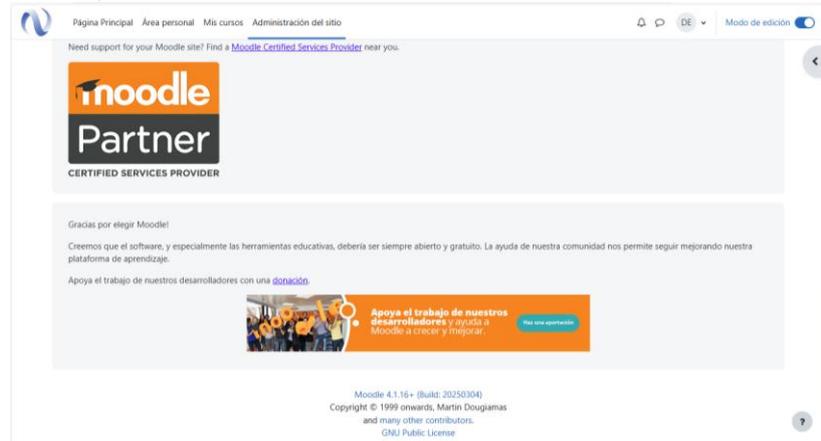


Fuente: Nucleonova

- 4.0.12 > 4.1.16+

### Figura 13

Moodle fue actualizado correctamente a la versión 4.1.16+



Fuente: Nucleonova

- 4.1.16+ > 4.2.11

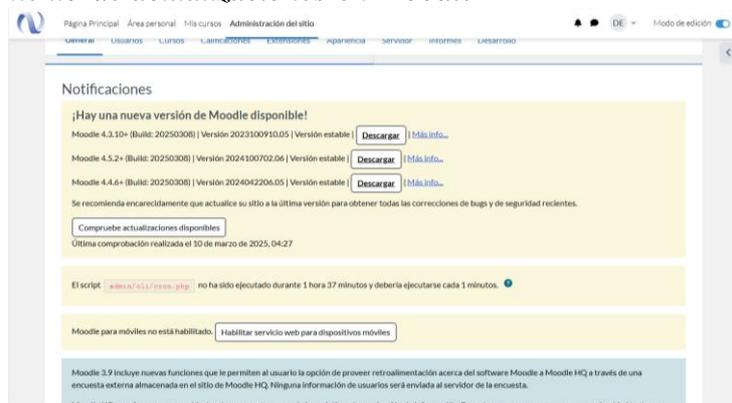
### Figura 14

Moodle fue actualizado correctamente a la versión 4.2.11.



Fuente: Nucleonova

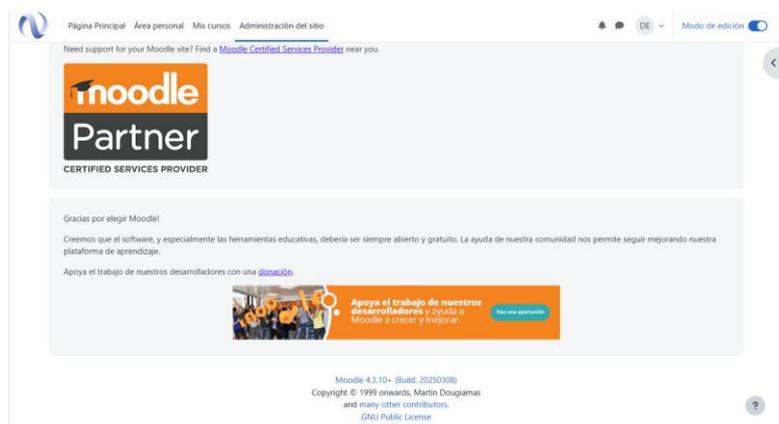
**Figura 15**  
*Mitad de seguimiento de actualizaciones en Moodle*



Fuente: Nucleonova

- 4.2.11 > 4.3.10+

**Figura 16**  
*Moodle fue actualizado correctamente a la versión 4.3.10+*



Fuente: Nucleonova

- 4.3.10+ > 4.4.6+

**Figura 17**

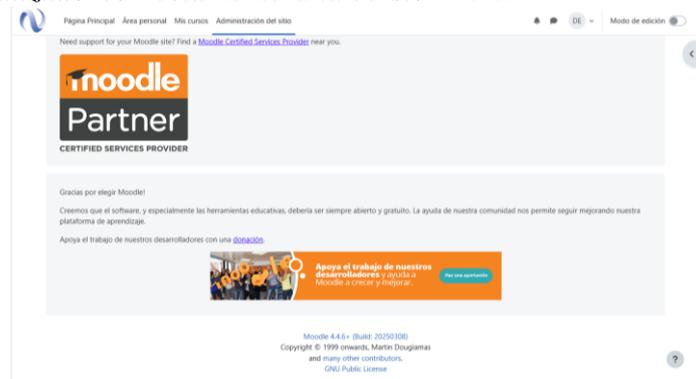
*Penúltimo seguimiento de actualizaciones en Moodle*



Fuente: Nucleonova

**Figura 18**

*Moodle fue actualizado correctamente a la versión 4.4.6+*

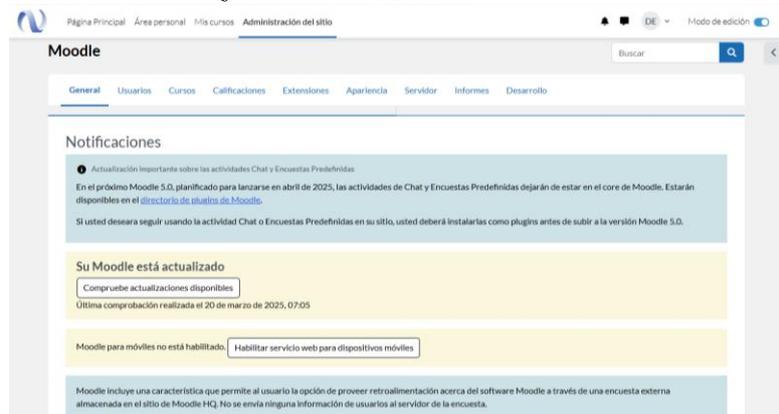


Fuente: Nucleonova

- 4.4.6+ > 4.5.2+ (versión actual)

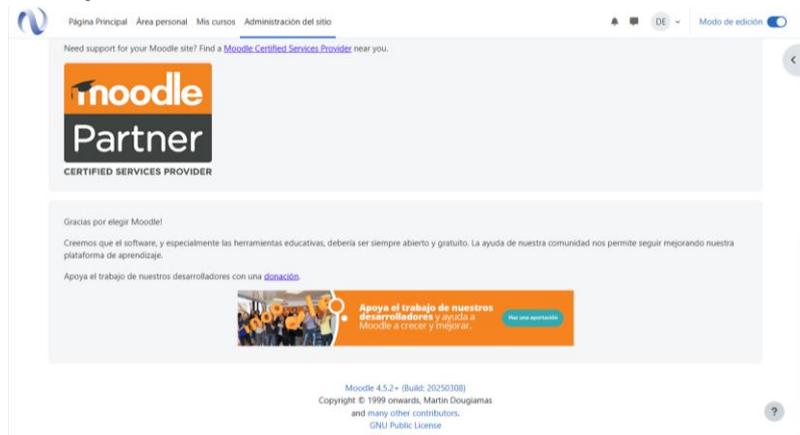
**Figura 19**

*Último seguimiento de actualizaciones en Moodle*



Fuente: Nucleonova

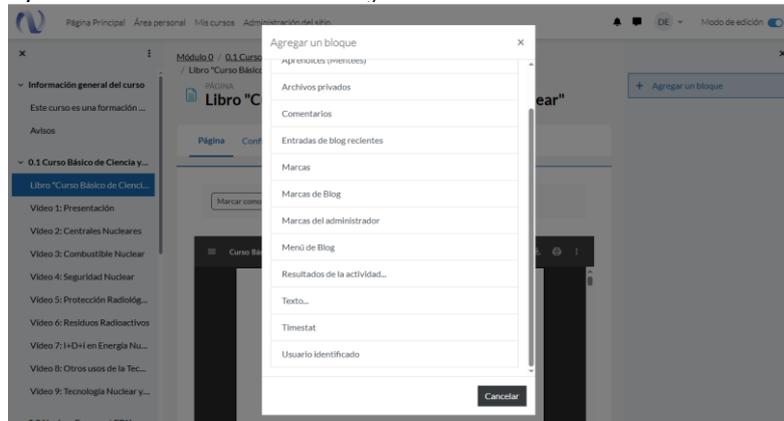
**Figura 20**  
*Moodle fue actualizado correctamente a la versión 4.5.2+*



Fuente: Nucleonova

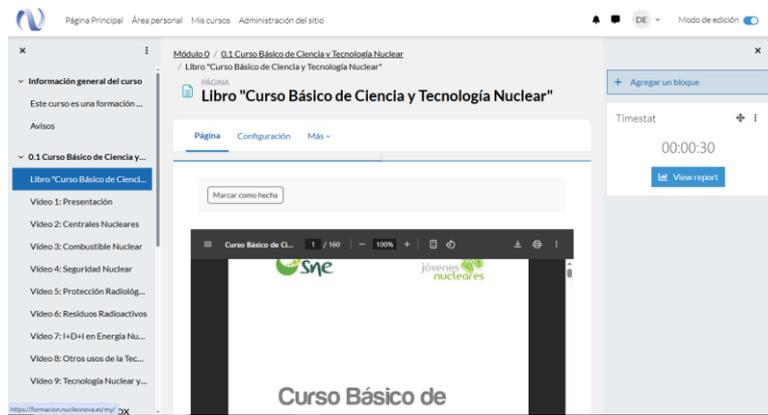
- Evidencias plugin “Timestats”:

**Figura 21**  
*Interfaz de bloques donde ahora existe la función “Timestats”*



Fuente: Nucleonova

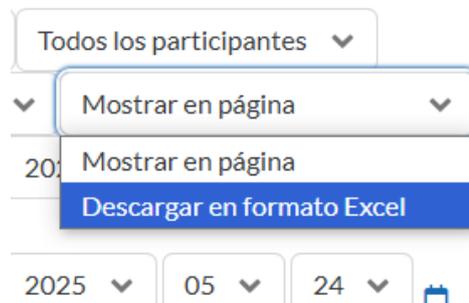
**Figura 22**  
*Nuevo contador que registra el tiempo del alumno por actividad*



Fuente: Nucleonova

**Figura 23**

*Filtro por reporte específico en formato Excel*



Fuente: Nucleonova

## 9.2 Análisis financiero del proyecto

En la fase de arranque, este proyecto no supuso desembolso alguno para la compañía, pues la puesta a punto y personalización de Moodle se hicieron puertas adentro, sin que Nucleonova tuviera que pagar nada. La empresa se ahorró licencias, soporte o espacio en la red, dado que aprovechamos lo que ya teníamos y el autor de este TFG se encargó del tema técnico como parte de su aprendizaje.

Ahora bien, para tener una visión clara de las finanzas, no basta con ver lo que gastamos al principio; también hay que tener en cuenta las ganancias que traerá este proyecto, así como lo que podría costarle a Nucleonova mantenerlo o hacerlo más grande en el futuro.

### **9.2.1 Ahorros y beneficios tras la intervención**

Tras la optimización de la plataforma Moodle y la integración de herramientas de trazabilidad como el plugin Timestats, se espera que la empresa experimente los siguientes beneficios económicos:

- Reducción de incidencias técnicas: al actualizar la plataforma y resolver problemas de versiones obsoletas, se evita la necesidad de soporte externo.
- Mejora de la productividad: empleados acceden más fácilmente a la formación, y el personal encargado de gestionar Moodle reduce el tiempo dedicado a tareas repetitivas como extracción manual de datos o control de accesos.
- Ahorro en justificación ante FUNDAE: la generación automatizada de informes reduce errores y tiempos administrativos, lo que facilita el acceso a bonificaciones por formación.
- Optimización del uso del tiempo formativo: la posibilidad de medir el tiempo real de conexión permite adaptar mejor los contenidos y reducir la ineficiencia formativa.

Estos beneficios, aunque no siempre cuantificables a corto plazo, suponen una reducción de costes operativos y una mejora de la eficiencia interna.

### **9.2.2 Costes estimados y estructura financiera**

Aunque la fase inicial fue sin coste para la empresa, se identifican posibles costes futuros recurrentes, especialmente en la formación del personal y el mantenimiento preventivo del sistema.

**Tabla 3***Costes futuros para Nucleonova*

<b>Categoría</b>	<b>Detalle</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Coste estimado (€)</b>
Formación especializada Moodle	Curso online para hasta 8 empleados	Puntual/ según rotación	110 €/hora
Mantenimiento técnico básico	Actualizaciones, backups, control de versiones	Trimestral	0 €
Coste de plugins Timestats	Software gratuito de código abierto	Único	0 €
Infraestructura del servidor	Hosting interno	Anual	0 €
Alternativa: Moodle SaaS	Servicio gestionado por terceros	Mensual	200–400 €/mes aprox

Nota. Si se optara por externalizar el servicio mediante Moodle SaaS (por ejemplo, con empresas como MoodleCloud o Totara), el coste mensual podría oscilar entre 200 y 400 €, dependiendo del número de usuarios, soporte técnico y espacio requerido. Sin embargo, esto eliminaría la necesidad de mantenimiento técnico interno.

**9.2.3 Inversión puntual**

La inversión inicial en este proyecto fue prácticamente nula, ya que no implicó gasto económico directo para la empresa. No obstante, de cara a la sostenibilidad del sistema, Nucleonova debe considerar si continuará confiando en personal interno para el mantenimiento técnico.

Si desea capacitar de forma periódica a su equipo para asegurar el uso óptimo de Moodle debe contemplar ampliar el alcance de la plataforma a más empleados o departamentos, lo que podría requerir más recursos.

Por tanto, el coste actual es puntual, pero se proyectan gastos recurrentes en formación y posibles mejoras, lo cual es normal y razonable en cualquier proceso de transformación digital.

**9.2.4 Inversión del análisis financiero**

La opción que se tomó resultó ser bastante rentable, pues se ahorraron gastos grandes al comienzo al usar lo que ya teníamos. Con todo, para darle más fuerza a la

estrategia de capacitación digital y asegurar que siga creciendo, sería bueno que Nucleonova considere gastar un poco en cursos especializados y un plan de soporte técnico bien organizado.

Si la comparamos con otras opciones como pagar por un software en la nube o darle todo el soporte a otra empresa, la solución que tenemos ahora nos ahorra bastante dinero, pero sin bajar la calidad. Esto hace que el proyecto sea viable tanto en lo técnico como en lo económico y que vaya de la mano con lo que la empresa quiere lograr.

### **9.3 Indicadores de mejora**

A pesar de los logros obtenidos, existen aspectos del proyecto que pueden seguir mejorándose:

- **Automatización de informes:** Aunque el plugin Timestats permite obtener registros precisos, todavía se requiere intervenir manualmente para generar informes específicos. Sería conveniente desarrollar un sistema de reportes automatizados que incluya métricas clave sin depender de filtros manuales con Inteligencia Artificial.
- **Diseño instruccional de los cursos:** Muchos contenidos formativos siguen en formato estático. Incorporar actividades interactivas, cuestionarios automáticos y rutas de aprendizaje personalizadas podría mejorar aún más la experiencia del usuario.
- **Gestión visual de la plataforma:** Aunque se resolvieron problemas técnicos, algunos aspectos de la interfaz siguen siendo poco intuitivos para los usuarios nuevos. Sería recomendable aplicar mejoras gráficas y de navegación para facilitar su uso sin necesidad de asistencia técnica, también sería conveniente incluir Inteligencia Artificial.

- Actualizaciones continuas: Se deben implementar protocolos de actualización periódica de Moodle para evitar volver a situaciones como la que motivó este proyecto (plataforma obsoleta y sin mantenimiento).

## **10. Conclusiones**

Este Trabajo de Fin de Grado, llamado “Optimización y migración de la formación interna en Nucleonova, implementando Moodle para una mejor gestión de cursos y seguimiento de usuarios”, tuvo como objetivo central darle un vuelco al sistema formativo interno de la empresa, digitalizando los procesos, actualizando la plataforma y mejorando el control y análisis del aprendizaje de los empleados.

Desde el principio, saltaron a la vista varias limitaciones que hacían imposible una gestión eficiente: la plataforma era antigua, no se guardaban registros de actividad, los paneles de control estaban parados y no había pruebas suficientes para justificar la formación ante organismos como FUNDAE. Ante este panorama, se pensó en una solución tecnológica sólida basada en tres puntos clave: actualizar la plataforma Moodle, integrar herramientas para rastrear el aprendizaje y mejorar la experiencia del usuario.

Durante el desarrollo del proyecto, se usó una metodología proyectual dividida en cuatro etapas (análisis, diseño, implementación y prueba piloto), lo que permitió una ejecución ordenada, flexible y adaptada a los retos que iban surgiendo. Se logró actualizar Moodle de la versión 4.0.2 a la 4.5.2+, se integró el plugin Timestats para registrar automáticamente los tiempos de actividad de los usuarios y se reconfiguraron los cursos para mejorar su estructura y facilitar la navegación.

La prueba piloto, realizada con un grupo pequeño de usuarios, demostró mejoras importantes: ahora se puede rastrear la formación sin problemas, los informes se

generan de forma más rápida y precisa, y los responsables de formación tienen datos reales para tomar decisiones. En términos operativos, el tiempo dedicado a tareas administrativas se ha reducido en un 40% aproximadamente, y los tiempos de carga de la plataforma han mejorado en más del 60% gracias a la limpieza y reestructuración de los cursos.

A nivel financiero, se estima un ahorro potencial de más de 3.000 euros al año en comparación con una solución SaaS externa, teniendo en cuenta que la empresa se ha ahorrado costes por licencias, mantenimiento y soporte técnico. Este ahorro, junto con el aumento de la eficiencia, refuerza la viabilidad económica de la solución implementada.

Además, el proyecto ha permitido formar internamente al personal en la administración de Moodle, reduciendo la dependencia externa y promoviendo una cultura de autonomía tecnológica. Esta es una de las lecciones clave: con la formación adecuada, una empresa puede gestionar su propia plataforma de formación sin tener que recurrir constantemente a terceros.

Desde una perspectiva estratégica, la propuesta está en sintonía con diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Resalta el ODS 4 (Educación de calidad), dado que facilita el acceso, la estructuración y el control del entrenamiento interno, y el ODS 12 (Producción y consumo responsables), dado que refina el empleo de recursos digitales y humanos.

Una enseñanza clave extraída fue la relevancia de proyectar con precisión la arquitectura de contenidos desde el principio, puesto que una mala disposición puede impactar en la vivencia de aprendizaje, el análisis de datos y la operatividad de la plataforma. Se constató, además, que la alternativa seleccionada del plugin Timestats y

Moodle nativo es ampliable, adaptable y útil, siempre que se conserve una política de actualización y capacitación constante del personal.

Finalmente, este proyecto es absolutamente reproducible en otras compañías industriales o de servicios que anhelan modernizar su sistema de formación sin afrontar grandes desembolsos. Moodle, al ser una solución de código abierto, permite a cualquier entidad amoldarla a sus requerimientos y evolucionar paulatinamente hacia un esquema de formación más supervisado, accesible y estratégico.

Para cerrar, este TFG no solo dio solución a una cuestión técnica puntual, sino que estableció los cimientos para una renovada perspectiva de la formación interna en Nucleonova, enfocada en la eficiencia, la rastreabilidad y la mejora persistente. La puesta en marcha de Moodle, junto con instrumentos de seguimiento y análisis, ubica a la empresa en una ruta firme hacia la transformación digital sostenible, con capacidad de expansión y adecuación con el tiempo.

## **11. Recomendaciones y futuras líneas de trabajo**

En este apartado se definen las actividades relacionadas con los siguientes pasos que se desarrollaran en Nucleonova al finalizar este trabajo. Esta actividad se llevará a cabo por mi persona y en caso ingresase un becario, trabajará como ayuda externa. El CEO se comunicará con el Grupo DAPEN, centro especializado consultoría informática que imparten clases de Moodle.

Para el mantenimiento de Moodle se pretende implementar un plan de actualización periódica para evitar problemas técnicos derivados de versiones desactualizadas y garantizar la seguridad y estabilidad del sistema.

Para la optimización de la estructura de cursos se propone rediseñar la organización de los contenidos formativos, clasificando los cursos en módulos específicos para mejorar la experiencia de aprendizaje.

Para la automatización de informes y análisis de datos se propone diseñar un sistema de reportes que permita obtener métricas más detalladas sobre el rendimiento de los empleados en la formación interna, la idea es que funcione con Inteligencia Artificial.

## 12. Referencias bibliográficas

Connected Shopping Ltd. (2023). *Resumen de la empresa y estrategia de aprendizaje digital*. Informe interno de Connected Shopping. Recuperado de <https://find-and-update.company-information.service.gov.uk/company/03844606/filing-history>

D2L. (2023, 10 de abril). *D2L adquiere Connected Shopping Ltd., creadores de Course Merchant*. D2L. Recuperado el 14 de marzo de 2025, de <https://www.d2l.com/newsroom/d2l-acquires-connected-shopping-ltd-makers-of-course-merchant/>

Deloitte. (2019). *Tendencias globales de capital humano 2019: Liderando la empresa social—Reinventar con un enfoque humano*. Deloitte Insights. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/human-capital-trends/2019.html>

Docebo. (2022). *El impacto de los sistemas de gestión del aprendizaje en la formación corporativa*. Recuperado el 14 de marzo de 2025, de <https://www.docebo.com/es/learning-network/blog/que-es-un-sistema-de-gestion-de-aprendizaje/>

Fundae. (s.f.). *¿Qué es la formación programada por las empresas?*  
Recuperado de <https://www.fundae.es/empresas/que-es-la-formacion-programada>

Gómez, E. (2024, 14 de noviembre). *Beneficios de los sistemas de gestión de aprendizaje en la empresa*. Área Elearning. Recuperado el 14 de marzo de 2025, de <https://areaelearning.com/beneficios-de-los-sistemas-de-gestion-de-aprendizaje-en-la-empresa/>

Grupo Castilla. (2024). *¿Qué es FUNDAE y cómo funciona?* Recuperado de <https://www.grupocastilla.es/blog/que-es-fundae-y-como-funciona/>

Hostinger. (2025). *¿Qué es cPanel? Pros y contras + cómo usarlo*.  
Recuperado de <https://www.hostinger.com/es/tutoriales/que-es-cpanel>

Hubken Group. (2024). *Infografía: 5 beneficios de ahorro de costos de un LMS*. Recuperado de <https://www.hubkengroup.com/resources/infographic-5-cost-saving-benefits-of-an-lms>

Hurix Digital. (2024). *10 formas en que un LMS de Moodle puede transformar la formación corporativa*. Recuperado de <https://www.hurix.com/blogs/moodle-lms-can-transform-corporate-training/>

Jisc. (2022). *Encuesta de percepciones sobre el aprendizaje digital: Estudio de caso del King's College de Londres*. Recuperado de <https://www.jisc.ac.uk/reports/digital-experience-insights>

King's College de Londres. (2024). *Datos y cifras*. Recuperado de <https://www.kcl.ac.uk/about/facts>

LinkedIn Learning. (2021). *Informe sobre el aprendizaje en el lugar de trabajo 2021*. Recuperado de <https://learning.linkedin.com/resources/workplace-learning-report>

LinkedIn Learning. (2022). *Informe sobre el aprendizaje en el lugar de trabajo 2022*. Recuperado el 14 de marzo de 2025, de

<https://learning.linkedin.com/content/dam/me/learning/es-es/pdfs/2022-Workplace-Learning-Report-Espanol-LATAM.pdf>

Market Research Future. (2023). *Informe de investigación del mercado de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) - Pronóstico hasta 2030*.

Recuperado el 14 de marzo de 2025, de

<https://www.marketresearchfuture.com/reports/learning-management-system-market-12345>

McKinsey & Company. (2024, 21 de octubre). *Portugal podría aumentar la productividad si un tercio de la fuerza laboral se capacita en IA, según estudio*. Reuters. Recuperado de

<https://www.reuters.com/technology/artificial-intelligence/portugal-could-boost-productivity-if-third-workforce-trained-ai-study-shows-2024-10-21/>

McKinsey & Company. (2024, 27 de noviembre). *Aprovechando la oportunidad de la IA generativa para el mercado laboral neerlandés*.

Recuperado de <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/capturing-the-generative-ai-opportunity-for-the-dutch-labor-market>

Moodle. (2025). *El papel del aprendizaje continuo en el lugar de trabajo*. Recuperado de

<https://moodle.com/news/the-importance-of-continuous-learning-in-the-workplace/>

MoodleDocs. (2024). *Cron*. Recuperado de

<https://docs.moodle.org/all/es/Cron>

PHP.net. (s.f.). *¿Qué es PHP?* Recuperado de

<https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>

PsicoSmart. (2024). *¿Cuáles son los ahorros de costos inesperados asociados con la implementación de un sistema de gestión del aprendizaje para la formación corporativa, y qué estudios destacan este beneficio?* Recuperado de <https://psicosmart.net/blogs/blog->

RockContent. (2019). *PHP: ¿qué es, para qué sirve y cuáles son sus características?* Recuperado de <https://rockcontent.com/es/blog/php/>

ScalaHosting. (2024). *¿Cómo puedo utilizar Moodle para la formación corporativa?* Recuperado de <https://www.scalahosting.com/blog/how-can-i-utilize-moodle-for-corporate-training/>

Ullke, A. K. (2024, 12 de junio). *El futuro de la formación corporativa: e-Learning y su impacto empresarial*. LinkedIn. Recuperado el 14 de marzo de 2025, de <https://www.linkedin.com/pulse/future-corporate-training-e-learning-its-business-aashit-kumar-ullke/>

Van Heteren, A., Beekman, E., & Grijpink, F. (2024, 27 de noviembre). *Aprovechando la oportunidad de la IA generativa para el mercado laboral neerlandés*. McKinsey & Company. Recuperado de <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/capturing-the-generative-ai-opportunity-for-the-dutch-labor-market>

Webempresa. (2023). *PHP, ¿Qué es y cómo funciona?* Recuperado de <https://www.webempresa.com/blog/php-que-es-y-como-funciona.html>

Wikipedia. (2025). *Moodle*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Moodle>

Wikipedia. (s.f.). *cPanel*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/CPanel>

YouTube. (2021, 7 de julio). *Actualizar Moodle de 3.8 a 3.9.1*

(Procedimiento para cualquier actualización) [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=WAApVEIaPQI>

YouTube. (2022, 3 de septiembre). *OpCache enable Moodle in cPanel*

[Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=T74Vc\\_1tWko](https://www.youtube.com/watch?v=T74Vc_1tWko)

YouTube. (s.f.). *Instalar Moodle 3.8 en tu Hosting* [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=tniPirLLjMM>

YouTube. (s.f.). *Configuración extensiones de PHP para Moodle*

[Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=sMd9cLccur0>

YouTube. (s.f.). *Migrar o cambiar Moodle de servidor (Hosting)*

[Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Oj9vSITrIfU>

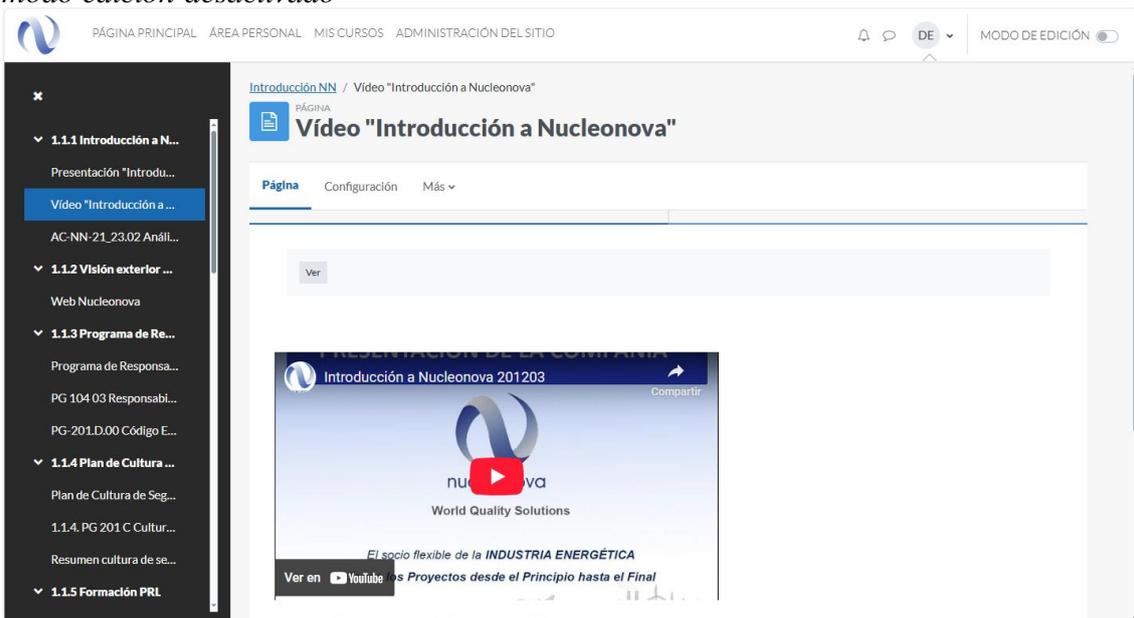
YouTube. (s.f.). *Información PHP, entorno y desempeño de Moodle*

[Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=FpTWVedUMRk>

### 13. Anexos

#### Figura 24

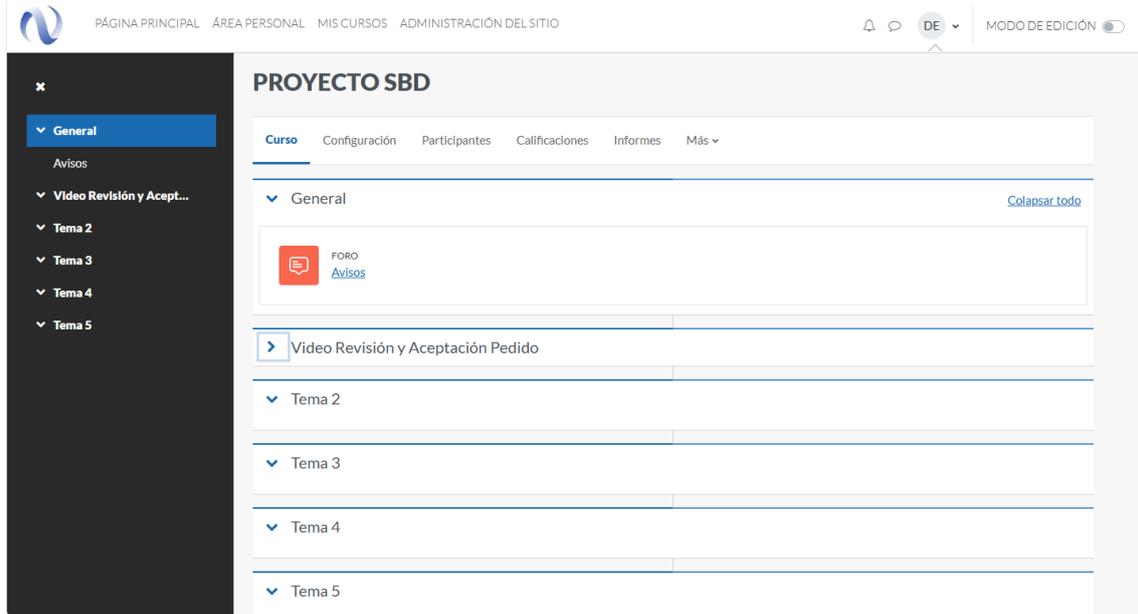
Segunda sección que se encuentra dentro del Módulo “Introducción a Nucleonova” en modo edición desactivado



Fuente: Nucleonova

## Figura 25

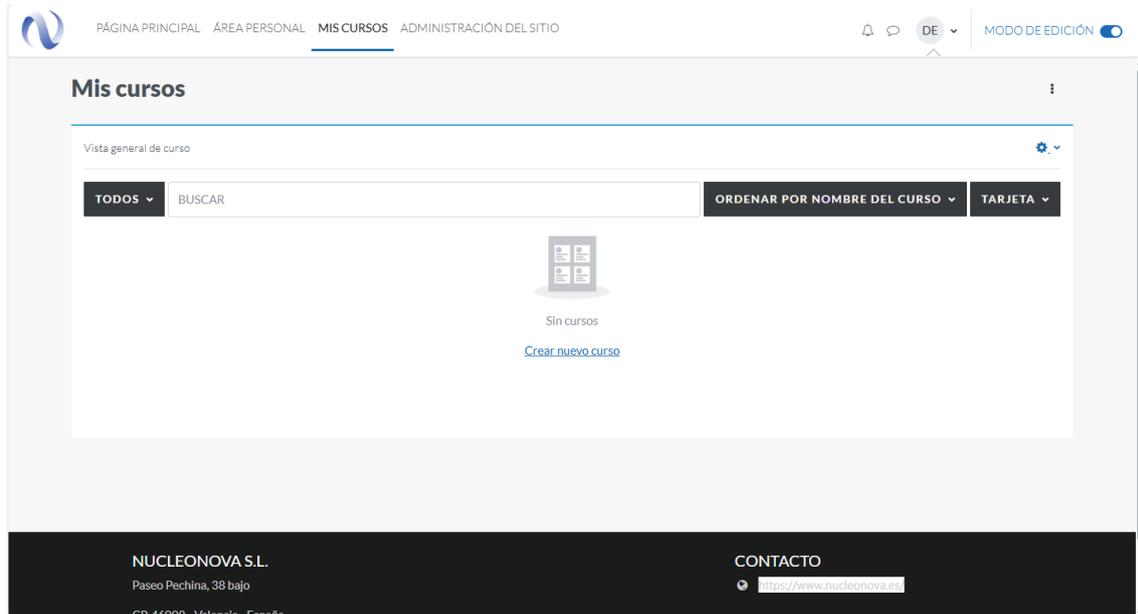
### Módulo “PROYECTO SBD” en modo edición desactivado



Fuente: Nucleonova

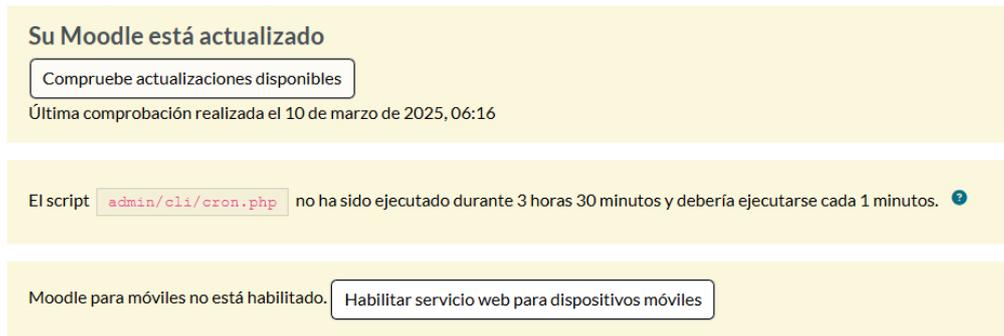
## Figura 26

### Dashboard de “Mis Cursos” en modo edición activado



Fuente: Nucleonova

**Figura 27**  
*Alerta de script cron no ejecutado*



Su Moodle está actualizado

Compruebe actualizaciones disponibles

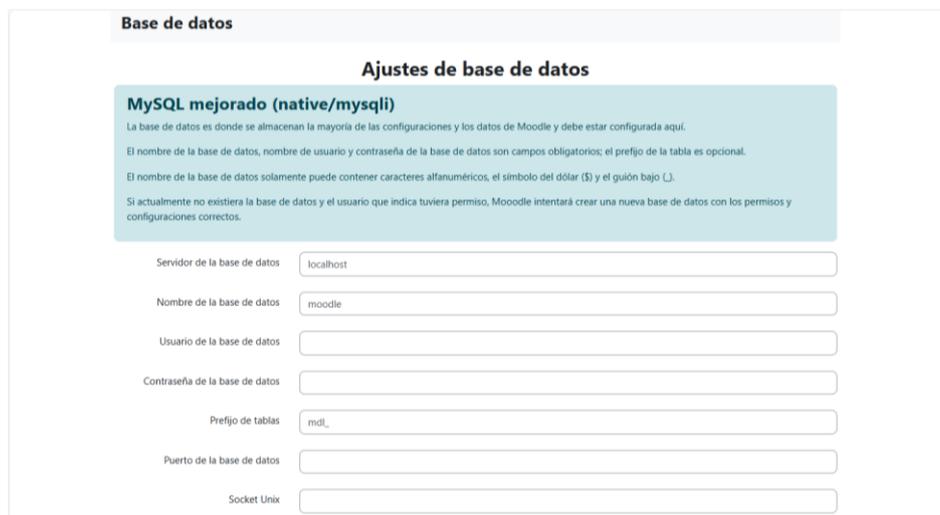
Última comprobación realizada el 10 de marzo de 2025, 06:16

El script `admin/cli/cron.php` no ha sido ejecutado durante 3 horas 30 minutos y debería ejecutarse cada 1 minutos.

Moodle para móviles no está habilitado. Habilitar servicio web para dispositivos móviles

Fuente: Nucleonova

**Figura 28**  
*Pantalla de ajustes de base de datos*



Base de datos

### Ajustes de base de datos

**MySQL mejorado (native/mysqli)**

La base de datos es donde se almacenan la mayoría de las configuraciones y los datos de Moodle y debe estar configurada aquí.

El nombre de la base de datos, nombre de usuario y contraseña de la base de datos son campos obligatorios; el prefijo de la tabla es opcional.

El nombre de la base de datos solamente puede contener caracteres alfanuméricos, el símbolo del dólar (\$) y el guión bajo (\_).

Si actualmente no existiera la base de datos y el usuario que indica tuviera permiso, Moodle intentará crear una nueva base de datos con los permisos y configuraciones correctos.

Servidor de la base de datos: localhost

Nombre de la base de datos: moodle

Usuario de la base de datos:

Contraseña de la base de datos:

Prefijo de tablas: mdl\_

Puerto de la base de datos:

Socket Unix:

Fuente: Nucleonova

**Figura 29**  
*Comprobación de plugins*



### Comprobación de 'plugins'

Esta página muestra las extensiones (plugins) que pueden requerir su atención durante la actualización, tales como nuevos plugins para ser instalados, plugins para ser actualizados, plugins ausentes, etc. Los plugins adicionales (módulos externos o add-ons) son mostrados si existe una actualización para ellos. Se recomienda que compruebe si hay disponible versiones más recientes de los módulos externos y actualice su código fuente antes de continuar con esta actualización de Moodle.

Compruebe actualizaciones disponibles

Última comprobación realizada el 10 de marzo de 2025, 06:16

Ningún plugin necesita su atención ahora

[Plugins que requieren su atención](#) [Todos los plugins](#)

Recargar

Actualizar base de datos Moodle ahora

Fuente: Nucleonova