



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**Máster en Profesor de Educación Secundaria
Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y
Enseñanzas de Idiomas**

**Plataformas educativas y web institucionales para la
enseñanza/aprendizaje de la química de
Bachillerato**

Autora: María Paz Cosgaya

Tutora: Yolanda Arroyo Gómez

Año 2025

Resumen

El objetivo del presente trabajo es analizar el impacto del uso de las plataformas educativas en la enseñanza de la asignatura de Química de 2º de Bachillerato, que suele ser considerada como abstracta, por lo que frecuentemente causa desinterés y desmotivación en el alumnado. Se pretende facilitar el aprendizaje de esta materia implementando Tecnologías de la Información y Comunicación para mejorar el aprendizaje de los alumnos.

Se definen algunas de las plataformas educativas más empleadas, que incluyen Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams, Canvas, Chamilo y Anthology y se proponen actividades para trabajar algunos de los contenidos de química orgánica del citado nivel. Además, se ha considerado cómo pueden adaptarse para diferentes tipos de alumnado y cómo satisfacer las necesidades de todos sin crear diferencias, para que todos tengan acceso a una enseñanza de calidad que les motive a aprender química.

Abstract

The aim of this work is to analyze the impact of the use of educational platforms in the teaching of Chemistry in the 2nd year of the Baccalaureate, which is usually considered as abstract, and therefore does not usually cause interest in the students, reducing their motivation. The aim is, therefore, to increase this factor by implementing Information and Communication Technologies to improve student learning.

Some of the educational platforms most used by teachers and schools are defined, such as Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams, Canvas, Chamilo and Anthology, and activities are proposed to work on some of the organic chemistry content at this level. In addition, consideration has been given to how they can be adapted for different types of students and meet the needs of all without creating differences, so that everyone has access to quality teaching that motivates them to learn chemistry.

Índice

1.	Introducción	1
2.	Objetivos.....	3
2.1.	Objetivos generales.....	3
2.2.	Objetivos específicos.....	3
3.	Contextualización	5
3.1.	Currículo	5
4.	Marco teórico	5
4.1.	¿Qué es la motivación y qué metodologías la fomentan?.....	5
4.2.	Plataformas educativas	8
4.3.	Webs educativas.....	18
4.4.	Otros sistemas de aprendizaje. <i>B-Learning</i> , Aprendizaje semipresencial.....	20
5.	Conceptos de química orgánica de 2º de Bachillerato.....	23
5.1.	Actividades propuestas.....	26
5.1.1.	Isomería	27
5.1.2.	Formulación y tipos de reacciones químicas	31
5.1.3.	Polímeros	37
5.2.	Evaluación	45
5.3.	Competencias clave	50
5.4.	Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Agenda 2030.....	51
6.	Atención a la diversidad.....	53
7.	Conclusiones.....	54
	Bibliografía.....	55

Listado de figuras

Figura 1. Interfaz de la plataforma Moodle (https://moodle.com/).....	10
Figura 2. Extensiones de la plataforma Moodle (https://moodle.org/plugins/?q=).....	10
Figura 3. Interfaz de Anthology, antes Blackboard (https://www.anthology.com/try)...11	
Figura 4. Catálogo de aplicaciones para incorporar en Anthology (https://appcatalog.blackboard.com/).	12
Figura 5. Interfaz de la plataforma Google Classroom (https://developers.google.com/workspace/classroom?hl=es-419).....	13
Figura 6. Aplicaciones ofrecidas por Google Workspace para incorporar a la plataforma educativa (https://workspace.google.com/marketplace/category/education).	13
Figura 7. Interfaz de la plataforma Canvas (https://www.instructure.com/en-gb).	14
Figura 8. Extensiones ofrecidas por Instructure para incorporar en Canvas LMS (https://community.canvaslms.com/t5/Partners/ct-p/partners).	15
Figura 9. Interfaz de la plataforma Chamilo (https://chamilo.org/es/).	16
Figura 10. Extensiones de la plataforma Chamilo (https://www.ludiscape.com/chamilo/plugins-chamilo.php).	16
Figura 11. Interfaz de la plataforma Microsoft Teams (https://learn.microsoft.com/es- es/).	17
Figura 12. Aplicaciones disponibles para su incorporación en Microsoft Teams (disponibles en el apartado de aplicaciones de la plataforma).	18
Figura 13. Portal de educación de la Junta de Castilla y León (educacyl) (https://www.educa.jcyl.es/es?locale=es_ES).	19
Figura 14. Página web de la Universidad de Salamanca donde se comparten modelos de pruebas de acceso de otros años. (https://www.usal.es/matrices-de-especificaciones- modeloscriterios-de-correccion-y-examenes-ebau-y-pau).	20
Figura 15. Esquema explicativo sobre el aprendizaje semipresencial (Lalima & Dangwal, 2017).	21
Figura 16. Ejemplo de cuestionario creado en Kahoot en vista de ordenador y de móvil (https://kahoot.it/).	24
Figura 17. Interfaz de la herramienta Canva (https://www.canva.com/es_es/).	24

Figura 18. Opciones de diferentes tipos de materiales didácticos que se pueden crear mediante la herramienta Genially (https://genially.com/es/).	25
Figura 19. Interfaz de la herramienta Quizziz (https://quizizz.com/?lng=es-ES).	25
Figura 20. Esquema del funcionamiento de la herramienta Blooket (https://www.blooket.com/).	26
Figura 21. Mapa conceptual de distintos tipos de isomería. Elaboración propia.	27
Figura 22. Creación de una Tarea en la plataforma Google Classroom.	29
Figura 23. Visualización de la Tarea en la sección de Trabajos de la asignatura.	29
Figura 24. Vista del tablón de la asignatura, donde los miembros pueden ver las modificaciones en la plataforma.....	30
Figura 25. Ejemplo de un Kahoot realizado por un miembro de la web para repasar el concepto de isomería (https://create.kahoot.it/details/7b0d7046-8389-4b97-adb4-cd5728312862).	30
Figura 26. Imagen de un ejercicio de la actividad.....	32
Figura 27. Herramienta de dibujo de moléculas y reacciones orgánicas.	33
Figura 28. Cuestionario en la plataforma Moodle mostrando una pregunta realizada por el profesor junto a la respuesta.	33
Figura 29. Vista del profesor de una de las preguntas del cuestionario.	34
Figura 30. Vista del alumno de una de las preguntas del cuestionario.....	34
Figura 31. Cuestionario en la plataforma Moodle mostrando una pregunta realizada por el profesor junto a la respuesta.	35
Figura 32. Kahoot realizado por otro miembro de la web para repasar formulación orgánica (https://create.kahoot.it/details/689d4876-26e8-4593-abb9-0452bf6b83b5). .	36
Figura 33. Ejemplo realizado por otro miembro de la web para repasar reacciones químicas.....	36
Figura 34. Vista de creación de una tarea en la plataforma Canvas (https://community.canvaslms.com/).....	38
Figura 35. Creación de una tarea en Microsoft Teams.	39
Figura 36. Detalles de la tarea.	40
Figura 37. Vista de la tarea en el canal General del equipo de Microsoft Teams.....	40
Figura 38. Vista del profesor de la tarea.	41
Figura 39. Vista del alumno de la tarea.	41

Figura 40. Vista del alumno de la tarea en Moodle (https://docs.moodle.org/).	42
Figura 41. Vista del profesor de la entrega en el buzón de la tarea (https://docs.moodle.org/).....	42
Figura 42. Creación de una tarea en Chamilo (https://docs.chamilo.org/)	43
Figura 43. Creación de una tarea en la plataforma Anthology (https://help.blackboard.com/es-es/).....	44
Figura 44. Vista del profesor del estado de la tarea.....	45
Figura 45. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/).....	51

Listado de tablas

Tabla 1. Contenidos, criterios de evaluación y competencias de la propuesta educativa.2	
Tabla 2. Distribución de la evaluación de la Unidad Didáctica por actividades.	46
Tabla 3. Evaluación de la actividad de Isomería.	47
Tabla 4. Evaluación de la actividad de Formulación y tipos de reacciones químicas. ...	48
Tabla 5. Evaluación de la actividad de Polímeros.	49
Tabla 6. Competencias clave trabajadas en cada una de las actividades propuestas.	50

1. Introducción

La finalidad de los estudios de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato es preparar al alumnado para su integración y participación en la sociedad con un criterio propio que le permita enfrentarse a los diferentes problemas actuales y buscar posibles soluciones, para garantizar un avance y una mejora de la sociedad. Para ello, es necesario que los alumnos adquieran los conocimientos mínimos necesarios para poder emplearlos sin dificultades (M. Ramos, 1983).

Para asegurar que los estudiantes integren los contenidos, es necesario emplear diferentes metodologías y recursos de enseñanza y aprendizaje que se adapten a las diferentes necesidades de los alumnos. De esta manera, se garantiza una educación inclusiva y de calidad. Sin embargo, puede haber problemas por falta de tiempo o incompatibilidades de horarios, como que un alumno tenga que ausentarse por varias semanas y no pueda asistir de forma presencial, ya que parte de esta metodología puede no ser llevada a cabo siempre en el aula. A todos estos inconvenientes, se le suma además la dificultad de la enseñanza de las ciencias experimentales, ya que la asignatura de Física y Química suele ser percibida por los estudiantes como algo abstracto, alejado de la vida cotidiana, y por ello carente de utilidad. (H. Cano *et al.*, 2018)

El avance de las tecnologías de la comunicación se puede aprovechar para combatir estos inconvenientes en la enseñanza, permitiendo presentar los contenidos de una forma más atractiva, empleando diferentes herramientas. También se pueden usar para impartir las lecciones a distancia en el caso de que los alumnos o incluso el docente no pueda asistir al aula, y para poder compartir contenido con todos los estudiantes, que puedan acceder a la información cuando quieran. Estas tecnologías de la comunicación, también denominadas TIC, se emplean cada vez más en las aulas, y permiten lograr los objetivos de aprendizaje establecidos por la ley, al permitir compartir los contenidos, que se consulten en cualquier momento y favorecer el entusiasmo del alumnado por aprender y

mejorar significativamente la calidad de la educación, optimizando los procesos de aprendizaje de los estudiantes en los diferentes niveles académicos. (Deng, 2020).

El papel del profesor sigue siendo muy importante durante la implementación de las TIC en el aula, ya que el docente debe guiar el aprendizaje y enseñar a los alumnos a ser críticos con la información que encuentran en Internet, ya que no todos los recursos son adecuados y deben seleccionar los que sean fiables y faciliten su aprendizaje.

En este trabajo se estudiarán concretamente diferentes plataformas educativas para la enseñanza y aprendizaje de la Química en Bachillerato. Estas plataformas educativas son espacios virtuales que proporcionan numerosos recursos y herramientas para la enseñanza y el aprendizaje. En ellas se pueden compartir materiales para facilitar la docencia, interactuar con los alumnos u otros miembros de la comunidad educativa y evaluar a los educandos. Además, como son virtuales, estas plataformas son flexibles para acceder a los contenidos desde cualquier dispositivo y momento, los alumnos pueden interactuar de forma sencilla con los profesores y repasar los contenidos a su ritmo. Otro motivo a destacar de estos sitios web, es que muchos permiten evaluar a los alumnos y anotar la asistencia a clase, observando así cómo evolucionan los alumnos a lo largo del curso.

Todos estos recursos digitales pueden incorporarse en todos los niveles, tanto de educación secundaria como de Bachillerato, siempre que se adapten los contenidos a cada curso y necesidades de los alumnos. En este trabajo se estudiará la aplicación de estas plataformas educativas en el nivel de 2º de Bachillerato para estudiar los contenidos del bloque de química orgánica de la asignatura de Química. y para observar cómo su uso afecta a la motivación de los estudiantes.

2. Objetivos

El propósito fundamental del presente Trabajo Fin de Máster es la aplicabilidad de diferentes plataformas digitales educativas a la enseñanza y aprendizaje del bloque de química orgánica de la asignatura de Química de 2º de Bachillerato, donde comienzan a ver con mayor profundidad conceptos nuevos como isomería, diferentes reacciones químicas, grupos funcionales y su formulación, que prácticamente no se han visto anteriormente y pueden resultar complejos para muchos alumnos. Los objetivos que se pretenden alcanzar con la implantación de estos recursos son los siguientes:

2.1. Objetivos generales

- Incrementar la autonomía de los educandos, permitiendo que adquieran iniciativa y aprendan a obtener información fiable tras realizar búsquedas bibliográficas.
- Fomentar el trabajo en equipo.
- Promover un aprendizaje significativo.
- Desarrollar pensamiento crítico y capacidad de análisis de información.
- Analizar el impacto del uso de diferentes plataformas educativas digitales en el alumnado de 2º de Bachillerato.
- Favorecer el intercambio de apuntes entre compañeros para fomentar el compañerismo y reducir el sentimiento de individualidad.

2.2. Objetivos específicos

- Trabajar los contenidos del bloque de química orgánica mediante diferentes actividades empleando plataformas educativas.
 - o Estudiar la isomería e identificar los diferentes tipos de isómeros.
 - o Identificar los grupos funcionales y estudiar su reactividad química.
 - o Evaluar el impacto medioambiental de diferentes polímeros.
- Proponer actividades que se desarrollarán en las plataformas.
- Comprobar qué plataformas son más útiles y accesibles para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Diseñar encuestas o cuestionarios para comprobar que los alumnos comprenden los contenidos. Es decir, realizar un seguimiento de su aprendizaje.

3. Contextualización

Actualmente, el sistema educativo se rige por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, comúnmente conocida como LOMLOE que tiene efecto sobre el nivel al que está enfocada esta propuesta didáctica, que es 2º de Bachillerato.

3.1. Currículo

El currículo de esta etapa en toda España se recoge en el Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato (BOE). En Castilla y León, se rige además por el Decreto 40/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León, comúnmente denominado como BOCYL.

Los contenidos de este documento se orientarán al bloque de química orgánica de 2º de Bachillerato, que corresponde con el Bloque C de los saberes básicos establecidos en el Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, (BOE).

Este bloque está dividido en tres partes:

- Isomería
- Reactividad orgánica
- Polímeros

Además, en el BOE también se recogen los contenidos, criterios de evaluación y competencias clave de los contenidos de la asignatura de Química de 2º de Bachillerato. En la

Tabla 1 se recogen los contenidos que se trabajarán en la presente propuesta educativa: isomería, reactividad orgánica, polímeros y nomenclatura. Las competencias clave son los “desempeños que se consideran imprescindibles para que el alumnado pueda progresar con garantías de éxito en su itinerario formativo, y afrontar los principales retos y desafíos globales y locales. Son la adaptación al sistema educativo español de las competencias clave establecidas en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea, de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente.”

Tabla 1. Contenidos, criterios de evaluación y competencias de la propuesta educativa.

Competencia específica	Criterios de evaluación	Competencias
1. Comprender, describir y aplicar los fundamentos de los procesos químicos más importantes, atendiendo a su base experimental y a los fenómenos que describen, para reconocer el papel relevante de la química en el desarrollo de la sociedad.	1.1 Reconocer la importancia de la química y sus conexiones con otras áreas en el desarrollo de la sociedad, el progreso de la ciencia, la tecnología, la economía y el desarrollo sostenible respetuoso con el medioambiente, identificando los avances en el campo de la química que han sido fundamentales en estos aspectos. 1.3 Reconocer la naturaleza experimental e interdisciplinar de la química y su influencia en la investigación científica y en los ámbitos económico y laboral actuales, considerando los hechos empíricos y sus aplicaciones en otros campos del conocimiento y la actividad humana	STEM (Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería), CE (Competencia emprendedora)
2. Adoptar los modelos y leyes de la química aceptados como base de estudio de las propiedades de los sistemas materiales, para inferir soluciones generales a los problemas cotidianos relacionados con las aplicaciones prácticas de la química y sus repercusiones en el medioambiente.	2.3 Aplicar de manera informada, coherente y razonada los modelos y leyes de la química, explicando y prediciendo las consecuencias de experimentos, fenómenos naturales, procesos industriales y descubrimientos científicos.	CCL (Competencia en comunicación lingüística), STEM, CD (Competencia digital), CE
3. Utilizar con corrección los códigos del lenguaje químico (nomenclatura química, unidades, ecuaciones, etc.),	3.1 Utilizar correctamente las normas de nomenclatura de la IUPAC como base de un lenguaje universal para la química que permita una comunicación efectiva en toda la comunidad científica,	STEM, CCL, CPSAA (Competencia personal,

aplicando sus reglas específicas, para emplearlos como base de una comunicación adecuada entre diferentes comunidades científicas y como herramienta fundamental en la investigación de esta ciencia.	aplicando dichas normas al reconocimiento y escritura de fórmulas y nombres de diferentes especies químicas. 3.2 Emplear con rigor herramientas matemáticas para apoyar el desarrollo del pensamiento científico que se alcanza con el estudio de la química, aplicando estas herramientas en la resolución de problemas usando ecuaciones, unidades, operaciones, etc.	social y de aprender a aprender), CE
4. Reconocer la importancia del uso responsable de los productos y procesos químicos, elaborando argumentos informados sobre la influencia positiva que la química tiene sobre la sociedad actual, para contribuir a superar las connotaciones negativas que en multitud de ocasiones se atribuyen al término «químico».	4.1 Analizar la composición química de los sistemas materiales que se encuentran en el entorno más próximo, en el medio natural y en el entorno industrial y tecnológico, demostrando que sus propiedades, aplicaciones y beneficios están basados en los principios de la química. 4.2 Argumentar de manera informada, aplicando las teorías y leyes de la química, que los efectos negativos de determinadas sustancias en el ambiente y en la salud se deben al mal uso que se hace de esos productos o negligencia, y no a la ciencia química en sí. 4.3 Explicar, empleando los conocimientos científicos adecuados, cuáles son los beneficios de los numerosos productos de la tecnología química y cómo su empleo y aplicación han contribuido al progreso de la sociedad.	STEM, CPSAA, CE
5. Aplicar técnicas de trabajo propias de las ciencias experimentales y el razonamiento lógico-matemático en la resolución de problemas de química y en la interpretación de	5.1 Reconocer la importante contribución en la química del trabajo colaborativo entre especialistas de diferentes disciplinas científicas poniendo de relieve las conexiones entre las leyes y teorías propias de cada una de ellas.	STEM, CD

situaciones relacionadas, valorando la importancia de la cooperación, para poner en valor el papel de la química en una sociedad basada en valores éticos y sostenibles.	5.2 Reconocer la aportación de la química al desarrollo del pensamiento científico y a la autonomía de pensamiento crítico a través de la puesta en práctica de las metodologías de trabajo propias de las disciplinas científicas. 5.3 Resolver problemas relacionados con la química y estudiar situaciones relacionadas con esta ciencia, reconociendo la importancia de la contribución particular de cada miembro del equipo y la diversidad de pensamiento y consolidando habilidades sociales positivas en el seno de equipos de trabajo. 5.4 Representar y visualizar de forma eficiente los conceptos de química que presenten mayores dificultades, utilizando herramientas digitales y recursos variados, incluyendo experiencias de laboratorio real y virtual.	
---	--	--

4. Marco teórico

Como se ha señalado en la **Introducción**, la enseñanza de las ciencias experimentales presenta ciertas dificultades que generan falta de interés por parte de los educandos. Aprovechando la masificación de las tecnologías digitales, puede ser interesante incorporarlas al ámbito de la Educación, en concreto a la enseñanza de la asignatura de Física y Química, para impartir los conceptos de química orgánica de 2º de Bachillerato y hacerlos más atractivos para el alumnado y despertar su interés.

4.1. ¿Qué es la motivación y qué metodologías la fomentan?

Según la RAE, la motivación es el “conjunto de factores internos o externos que determinan en parte las acciones de una persona”. Según Pintrich y Schunk (2006) desde un enfoque cognitivo, la motivación es un proceso que nos dirige hacia un objetivo o meta de actividad que la instiga y la mantiene. Esas metas pueden no ser claras o explícitas para el individuo, pero se constituyen en puntos de llegada que marcan su horizonte.

Para que el proceso de aprendizaje tenga lugar de forma significativa, es decir, que se integren los aprendizajes en la estructura cognitiva del estudiante (Ausubel 1963, 2000), la motivación es fundamental. La motivación es muy valorada por sus consecuencias, por eso es importante en los docentes, porque influye en el alumnado y puede tener diferentes efectos sobre cómo aprenden y cómo se comportan los estudiantes respecto a la asignatura (Ryan & Deci, 2000). Hay dos tipos de motivación:

- Motivación intrínseca: tiene lugar cuando los sujetos están internamente motivados a hacer algo porque les proporciona placer, creen que es importante o porque sienten que lo que aprenden es importante. Es una inclinación natural hacia un interés propio y el logro de objetivos (Csikszentmihalyi & Rathunde, 1993; Ryan, 1995).

Sin embargo, esta motivación no siempre es constante y puede verse afectada por diversos factores como la autoexigencia, la autodeterminación y la competencia, por lo que debe ser estimulada y sostenida por diferentes condiciones como la curiosidad y el control (Lepper & Hodell, 1989). Además, en estudiantes jóvenes se ha observado que contextualizar el material mejora la motivación intrínseca (Tohidi, 2011).

- Motivación extrínseca: tiene lugar cuando un estudiante es obligado a realizar algo o a actuar de una determinada manera debido a factores externos, como obtener buenas notas. Esta motivación presenta diferentes grados de acuerdo con la conducta que se solicita a los sujetos para obtener diferentes resultados.

Además, esta motivación extrínseca puede variar según el grado de autonomía relativa de los estudiantes, ya que un estudiante que realiza los trabajos porque tienen un valor personal para poder escoger la carrera que quiere estudiar y otro que solo lo hace porque le obligan sus padres tienen unas motivaciones extrínsecas sujetas a unos agentes externos diferentes. En el primer caso, la motivación está relacionada con un reto personal y en el segundo con una obligación. (Ryan & Connell, 1989; Vallerand, 1997).

Los docentes pueden mejorar la motivación de los estudiantes centrándose en qué les motiva y por qué (Lens & Vansteenkiste, 2006), para así crear un ambiente de aprendizaje que aumente en cantidad y calidad. Un ambiente menos orientado al rendimiento, que es mayoritariamente competitivo, sino orientado a promover el aprendizaje, el crecimiento y el interés en dominar las tareas, es decir, un ambiente que promueve metas de aprendizaje. En estos ambientes se ha observado que los alumnos tienden a adoptar las mismas metas que el ambiente en el que se encuentran, aumentando su motivación (Maehr & Midgley, 1996).

Algunas de las características que poseen los alumnos motivados son que muestran más interés, prestan más atención a las explicaciones de los profesores mientras toman apuntes, realizan mejor los trabajos propuestos, tienen mayor seguridad en sí mismos y

preguntan a los docentes para aclarar sus dudas, a diferencia de los alumnos menos motivados, que tienden más a la apatía y a la desidia (Pintrich y Schunk, 2006).

Como los estudiantes conviven con la tecnología, están emergiendo nuevas metodologías que permiten que los alumnos sean los protagonistas de su propio aprendizaje y que conectan con sus realidades. Gracias a las TIC, la implementación de estas nuevas metodologías en el aula es mucho más sencilla, facilitando unas clases más participativas y activas mediante empleo de simulaciones, laboratorios virtuales..., permitiendo elaborar las diferentes unidades didácticas de la asignatura de una manera más interactiva (Aguaded-Gómez et al., 2010; Donnelly, et al., 2011).

El aprendizaje cooperativo es una metodología que permite aumentar el interés por la asignatura. Algunas de las características de esta estrategia son que los estudiantes se ayudan entre ellos porque piensan que no llegarán a alcanzar los objetivos si el resto de los miembros del grupo no lo logran. Además, se desarrollan habilidades como el liderazgo y la toma de decisiones para que el equipo funcione correctamente. Durante este proceso, es importante que el profesor proporcione una evaluación de cada estudiante y así el grupo puede discutir cómo están logrando los objetivos y cómo pueden mejorar cada uno para obtener los mejores resultados (Bará, Domingo y Valero, 2007). Esta metodología se puede implementar a la hora de realizar problemas y en el laboratorio, promoviendo actitudes como solidaridad, igualdad, respeto y diálogo.

En el estudio de Méndez-Coca (2015), se pone en práctica esta metodología y compara los resultados de un grupo donde se emplea la enseñanza tradicional, con otro grupo que implementa las TIC y un tercero que empleó el aprendizaje cooperativo. En estos dos últimos los alumnos comprendieron mejor los conceptos y se observó un cambio a mejor en la motivación en relación con el grupo, que aprendía mediante la metodología tradicional.

4.2. Plataformas educativas

Muchas de las metodologías que aumentan la motivación y el interés de los alumnos pueden implementarse en el aula con la ayuda de las plataformas educativas, un tipo de TIC aplicado a la enseñanza, que permiten que los alumnos trabajen por sí mismos (trabajo autónomo), colaboren entre ellos y puedan seguir aprendiendo fuera del aula. Además, permiten administrar y controlar las actividades que se realizan de forma presencial o remota. Todas estas plataformas poseen herramientas como foros, pizarras interactivas y correo electrónico que son accesibles a todos los usuarios para poder emplearlas.

Algunas de las herramientas que estos recursos ofrecen para el profesorado son:

- Editor de exámenes
- Importador de recursos educativos
- Herramientas de seguimiento del alumno
- Herramientas de seguimiento de exámenes
- Herramientas de evaluación

Algunas de las herramientas que se ofrecen para el alumnado son:

- Visualizador de recursos
- Herramientas de autoseguimiento
- Herramientas de autoevaluación

Y para ambos se ofrecen canales de comunicación asíncronos y síncronos:

- Canales de comunicación asíncronos: correo electrónico, foros, zona compartida, etc.
- Canales de comunicación síncronos: videollamada, pizarra cooperativa, etc.

Antes de enumerar diferentes plataformas, es necesario definir lo que es un Learning Management System (LMS), en castellano sistema de gestión del aprendizaje. Los LMS son plataformas que permiten gestionar la actividad formativa de un centro u organización educativa. Pueden emplearse en diferentes modos de enseñanza, presenciales, virtuales o incluso mixtos, por lo que son accesibles para todos los usuarios y para que puedan

interaccionar independientemente de si los alumnos o profesores pueden asistir al lugar donde se imparten las clases o no. Permiten numerosos tipos de archivos por lo que pueden subirse tanto notas o apuntes como vídeos ilustrativos o páginas web con simulaciones para que los alumnos puedan acceder a ellos cuando lo necesiten y completar así su aprendizaje. Este tipo de plataformas no necesariamente incluyen una sección donde evaluar a los alumnos, aunque sí recogen datos de los registros de los usuarios.

Los LMS se pueden clasificar en dos categorías principales: los de software de código abierto (Open Source) o los de propietario (Closed Source). Los de código abierto son disponibles de forma gratuita a los usuarios, y los miembros pueden modificarlos, personalizarlos y distribuirlos libremente. Los de propietario tienen acceso restringido a su código fuente, por lo que los usuarios necesitan licencias para poder emplearlos. Algunos de los LMS más empleados son Google Classroom, Moodle y Anthology, entre otros, que permiten estudiar la evolución de los estudiantes.

El uso de estas plataformas educativas está muy extendido actualmente en centros educativos de diferentes niveles de enseñanza: desde colegios e institutos hasta las universidades. Algunos ejemplos son:

- Moodle, del acrónimo Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment, es la plataforma educativa más empleada durante los estudios universitarios, aunque también se puede aplicar para niveles inferiores. Es una herramienta con grandes ventajas técnicas y pedagógicas (Domínguez, 2010) ya que permite crear diferentes recursos y herramientas para desarrollar el proceso educativo, como la gestión de cursos o del aula, las calificaciones de los estudiantes para hacer un seguimiento del aprendizaje de cada estudiante, chats y foros para fomentar la colaboración entre los alumnos y la realización de debates. Además, su diseño es sencillo, por lo que es fácil de emplear.

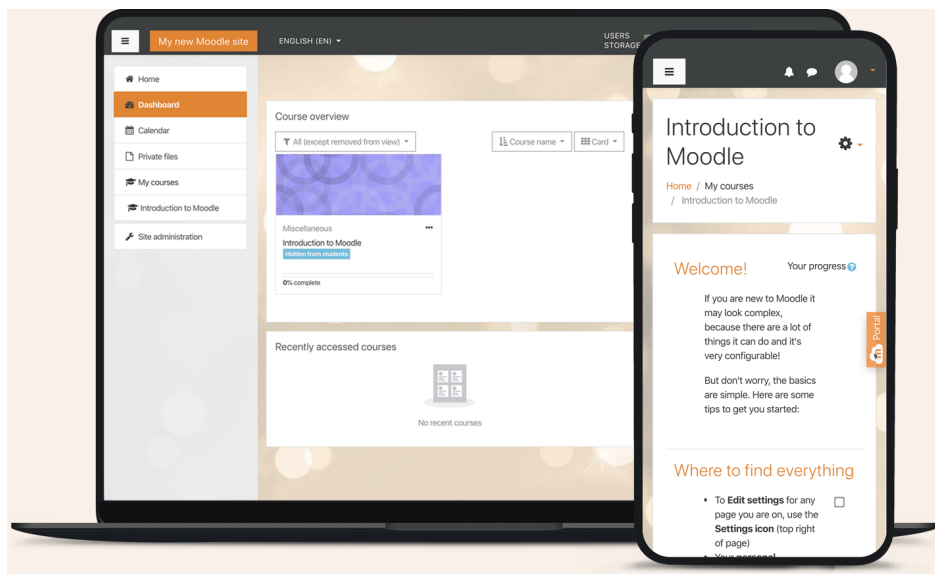


Figura 1. Interfaz de la plataforma Moodle (<https://moodle.com/>).

Moodle también ofrece unas extensiones para incluir otras aplicaciones o diseños de actividades realizadas por la propia plataforma o por terceros para que los miembros de la comunidad accedan a ellas y las incorporen a sus cursos educativos.

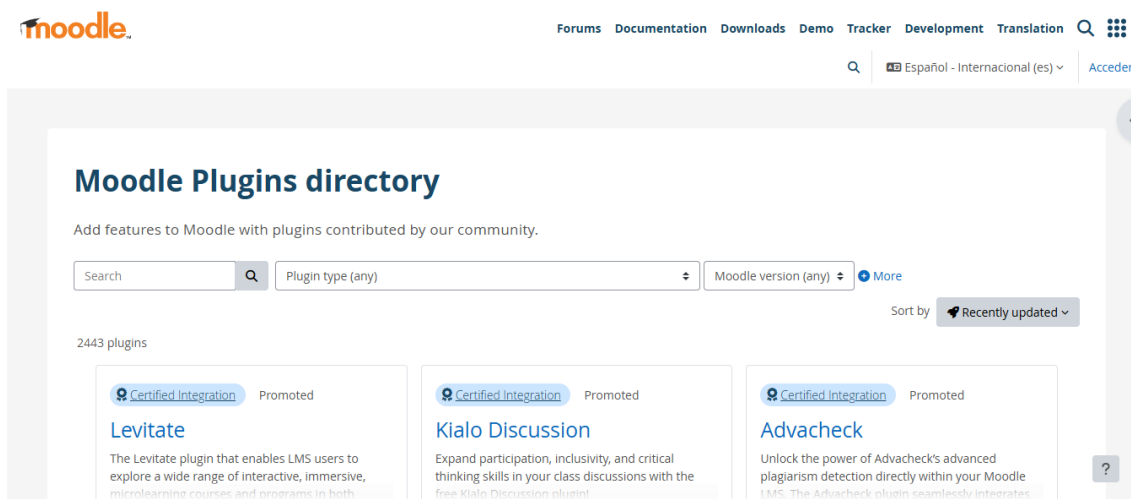


Figura 2. Extensiones de la plataforma Moodle (<https://moodle.org/plugins/?q=>).

- Anthology, antes Blackboard, es menos empleada que Moodle, pero se emplea en más de 20.000 centros educativos y organizaciones de más de 80 países, siendo Estados Unidos donde más éxito tiene. Este LMS también ofrece varias herramientas, entre ellas una pizarra online integrada en el sistema de videoconferencia que permite compartir escritorio y dar control a los estudiantes. Además, permite crear salas de chat privadas para que los alumnos puedan colaborar en ellas y también se pueden crear foros como en Moodle e integrar otros recursos multimedia (de Freitas y Neumann, 2009). Esta plataforma incluye diversos recursos: Blackboard Community para desarrollar comunidades en línea y Blackboard Learn para gestionar recursos, entre otros, permitiendo que los alumnos puedan interactuar con otros miembros de la comunidad educativa de la misma universidad o centro.

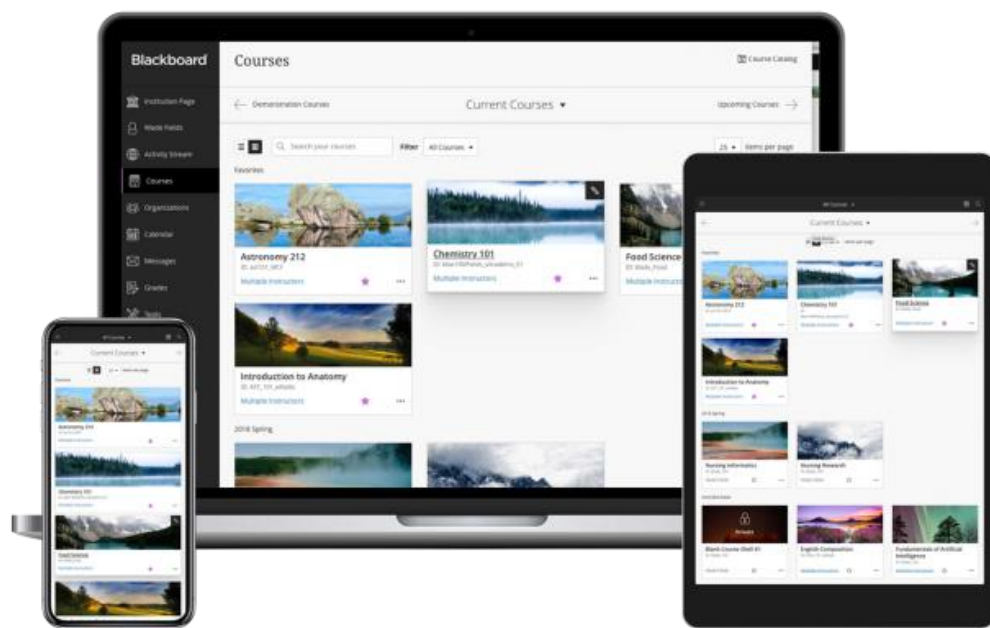


Figura 3. Interfaz de Anthology, antes Blackboard (<https://www.anthology.com/try>).

Esta plataforma ofrece extensiones para incorporar otras aplicaciones que permiten gestionar los cursos y realizar cuestionarios o actividades que se integren directamente en la interfaz del curso.

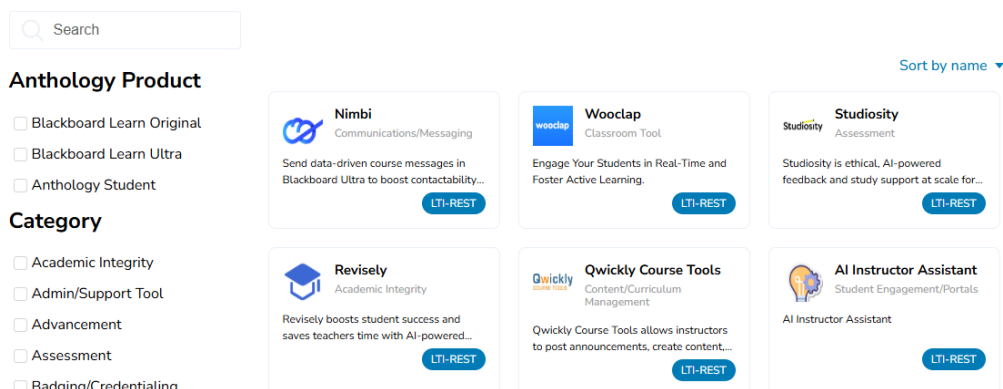


Figura 4. Catálogo de aplicaciones para incorporar en Anthology
 (<https://appcatalog.blackboard.com/>).

- Google Classroom: es otro LMS gratuito que permite diseñar, desarrollar, implementar, organizar y registrar actividades en línea. Es considerado como una de las mejoras plataformas para facilitar el trabajo de los profesores ya que ofrece varias funciones que permiten organizar las clases y mejorar la comunicación con los alumnos. Todas estas funciones están integradas en la plataforma (algunos ejemplos son, Google Docs, Google Calendar, Gmail, Google Slides), y los archivos que se creen se pueden guardar en Google Drive y para que los alumnos accedan a esos contenidos, se puede compartir el Drive mediante un enlace. (Iftakhar, 2016).

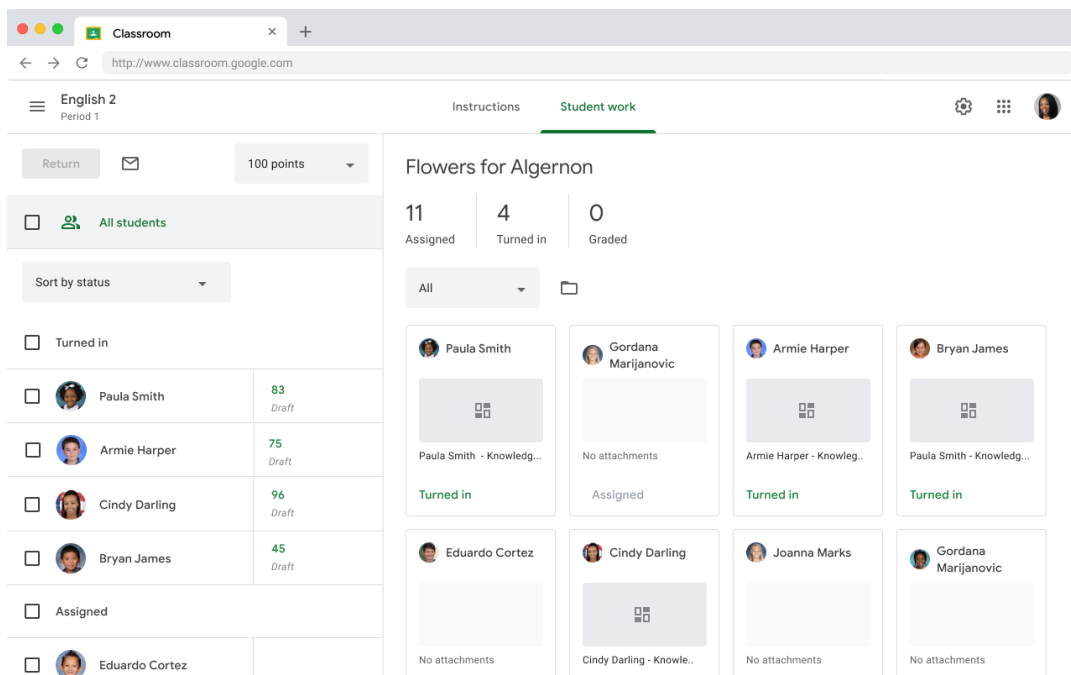


Figura 5. Interfaz de la plataforma Google Classroom
(<https://developers.google.com/workspace/classroom?hl=es-419>).

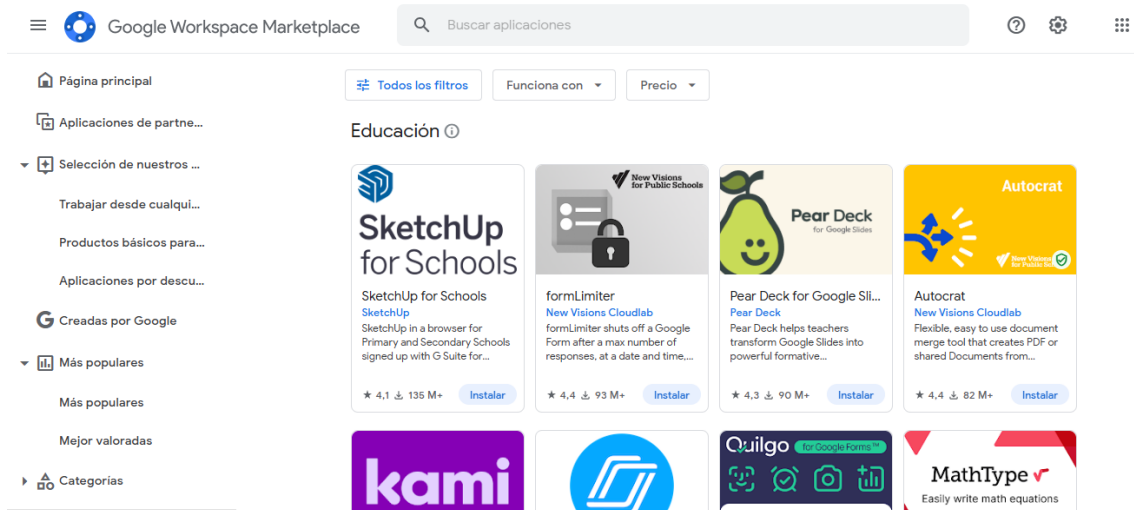


Figura 6. Aplicaciones ofrecidas por Google Workspace para incorporar a la plataforma educativa (<https://workspace.google.com/marketplace/category/education>).

- Canvas: es una plataforma LMS de código abierto bajo licencia AGPLv3 y licencia comercial ya que parte de su código es de propietario (es producto de

Instructure). Es otra plataforma muy empleada en la educación por su fácil uso. Se puede emplear para evaluar a los alumnos (mediante rúbricas y análisis de datos), dar *feedback*, comunicarse con los estudiantes y que ellos se puedan comunicar entre sí. (John, 2021).

No es lo mismo que Canva: esta es una plataforma digital que sirve como herramienta educativa para la creación de contenidos. Es un recurso gratuito de diseño gráfico y es la herramienta de este tipo más usada. Esta plataforma permite crear contenido digital de diferentes formatos, por ejemplo: pósters, infografías, presentaciones, currículums, etc. Ofrece numerosas plantillas gratuitas que se pueden personalizar variando las dimensiones del diseño y obtenerlo en diferentes tipos de formatos como PDF, PNG o JPG. Además, se pueden realizar estos diseños trabajando en equipo, porque los proyectos se guardan en línea y facilita el trabajo colaborativo.

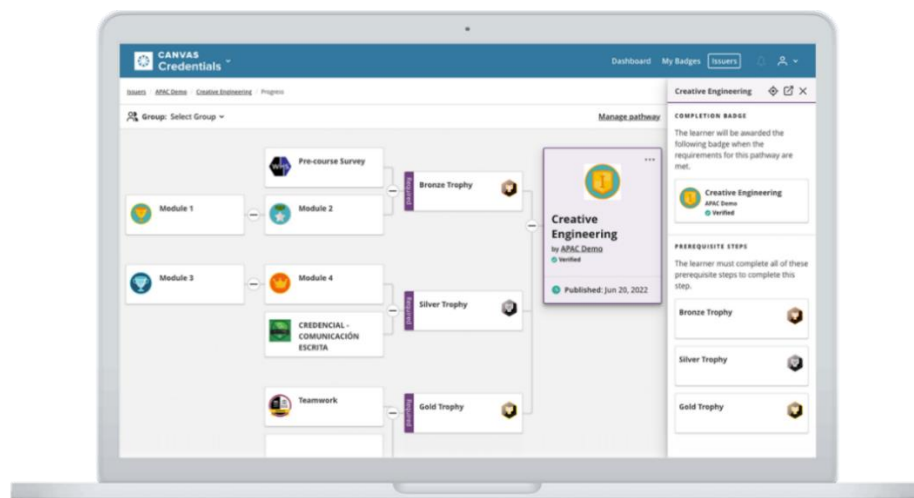


Figura 7. Interfaz de la plataforma Canvas (<https://www.instructure.com/en-gb>).

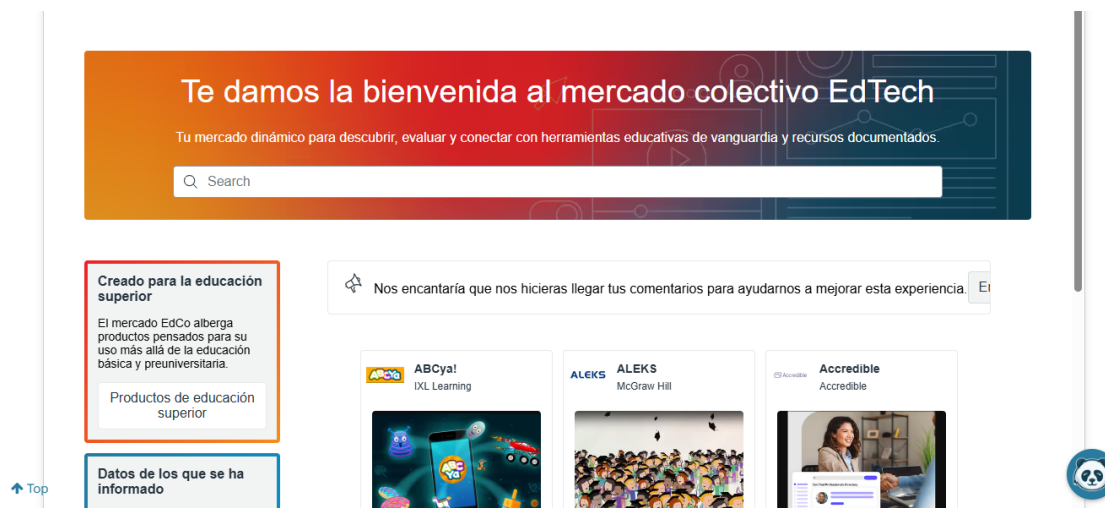


Figura 8. Extensiones ofrecidas por Instructure para incorporar en Canvas LMS (<https://community.canvaslms.com/t5/Partners/ct-p/partners>).

- Chamilo: es otra plataforma educativa accesible, ya que fue lanzada bajo una licencia de software libre y código abierto. Es sencillo de utilizar debido a su interfaz y la posibilidad de personalizarla. Se pueden llevar a cabo actividades de forma síncrona y asíncrona, pudiendo configurarlas para realizarlas a nivel grupal o individual (Tarango *et al.*, 2019). Tiene tres tipos de herramientas:
 - De interacción: foros, chats, grupos, tareas, encuestas, glosarios y permite compartir archivos con otros miembros.
 - De contenido: lecciones, gestión de un curso, asistencia, evaluaciones, ejercicios, preguntas y exámenes con control de tiempo.
 - De administración: configuración y revisión de cursos, gestión de blogs y documentos.

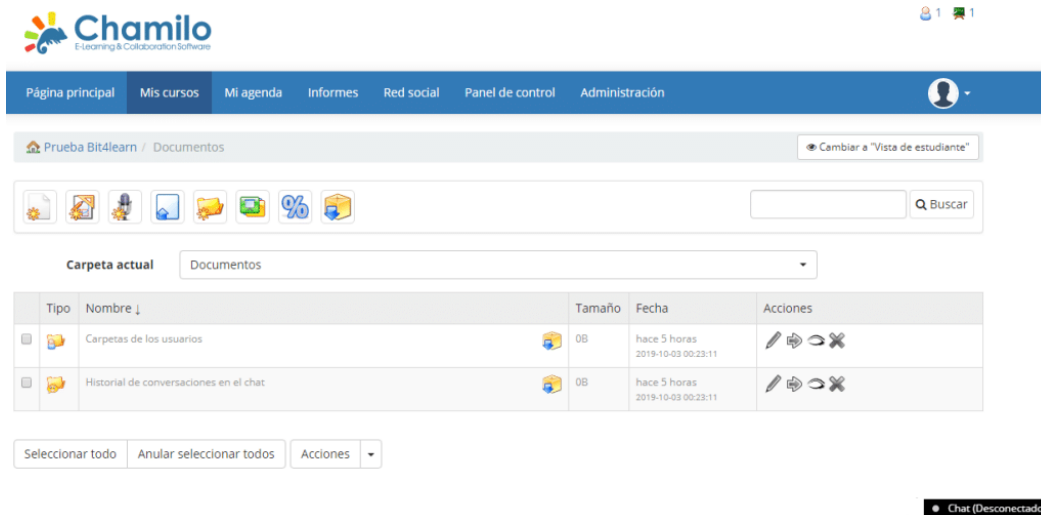


Figura 9. Interfaz de la plataforma Chamilo (<https://chamilo.org/es/>).

En esta plataforma, las extensiones o plugins son ofrecidos por el software Ludiscape, que permite integrar y publicar contenido multimedia y aprendizaje móvil.

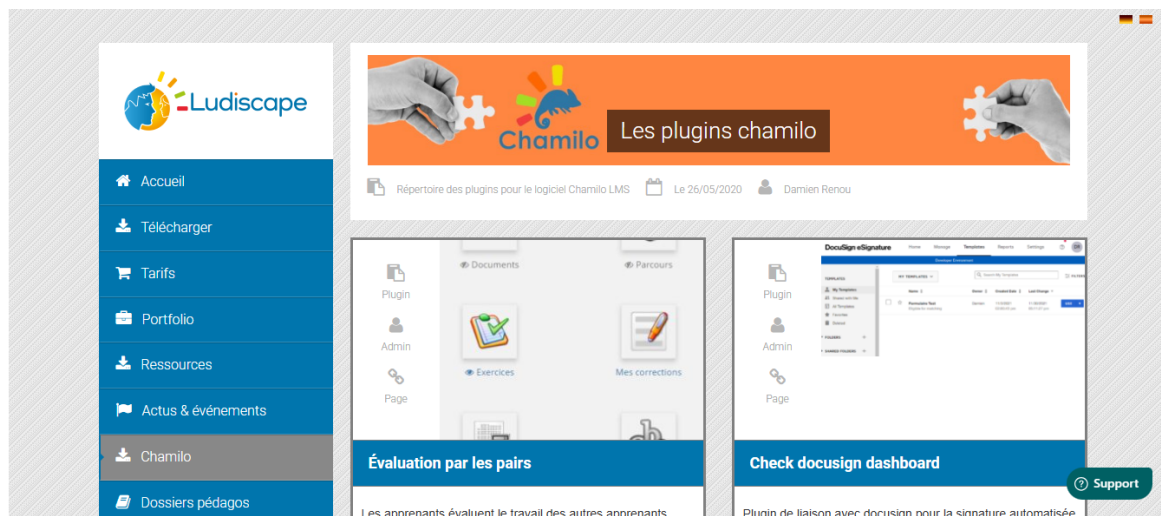


Figura 10. Extensiones de la plataforma Chamilo (<https://www.ludiscape.com/chamilo/plugins-chamilo.php>).

- Microsoft Teams es una plataforma educativa que, como las anteriores, permite que los docentes y los alumnos interactúen en línea de formas que no suelen ser vistas en los LMS tradicionales. Se pueden integrar sistemas de gestión de cursos para que los miembros puedan interactuar entre sí de forma sencilla y se puedan impartir clases tanto cara a cara como de forma híbrida. En otros LMS los profesores son los que tienen el control sobre qué contenidos se suben a la plataforma, pero Microsoft Teams permite a los alumnos subir archivos de diferentes formatos (imágenes, vídeos, documentos, etc.) para que el resto de los miembros puedan verlos. La impartición de clases con este LMS facilita mucho la educación a distancia y para dar clase en grandes y pequeños grupos (Martin & Tapp, 2019).

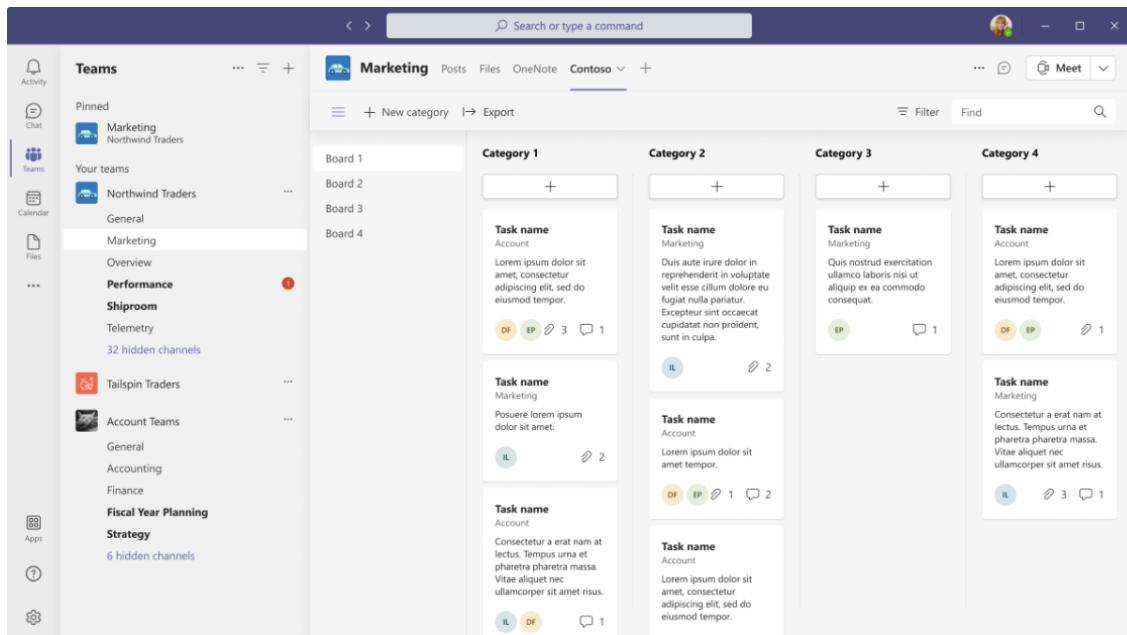


Figura 11. Interfaz de la plataforma Microsoft Teams (<https://learn.microsoft.com/es-es/>).

En esta plataforma también se pueden encontrar aplicaciones para poder evaluar trabajos, realizar cuestionarios, encuestas, etc., e incorporarlas a los cursos directamente en vez de emplear otras páginas.

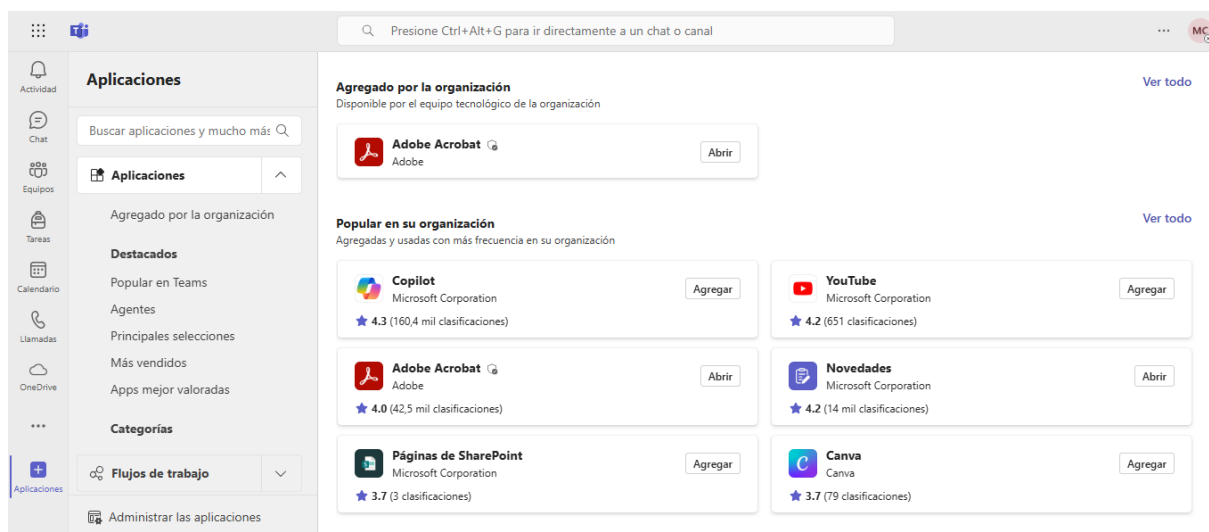


Figura 12. Aplicaciones disponibles para su incorporación en Microsoft Teams (disponibles en el apartado de aplicaciones de la plataforma).

4.3. Webs educativas

Como se ha ido mencionando a lo largo del presente trabajo, gracias al fácil acceso a los dispositivos tecnológicos, las TIC se han integrado de forma progresiva en el ámbito educativo a partir de los años 2000. Las diferentes Comunidades Autónomas elaboraron programas para poder formar al profesorado en las herramientas TIC e incluirlas en los centros educativos. Por ello, actualmente hay varios portales de diferentes instituciones donde se encuentran numerosos materiales didácticos, para que se intercambien recursos entre el profesorado y el alumnado, para que puedan trabajar los diferentes contenidos en entornos diferentes a las aulas.

Esta transformación de la Web donde se incorporan las tecnologías que permiten a los usuarios ser protagonistas se denomina Web 2.0 (O'Reilly, 2007). Los usuarios crean espacios en los portales de forma individual, pero contribuyen a la construcción de estos para que otros usuarios tengan acceso a esos materiales. Por lo tanto, un portal educativo se puede definir como un espacio Web que contiene información y la muestra mediante diferentes herramientas relacionadas con el ámbito educativo. Bedriñana Ascarza (2004) define los portales educativos como “espacios Web que ofrecen múltiples servicios a los miembros de la comunidad educativa (profesores, alumnos, gestores de centros y

familias), tales como información, instrumentos para la búsqueda de datos, recursos didácticos, herramientas para la comunicación interpersonal, formación, asesoramiento, entretenimiento, etc.”.

Área Moreira (2003) clasifica los portales educativos según su naturaleza y finalidad, dividiendo estos portales en dos grupos: de naturaleza informativa (webs institucionales de universidades o grupos educativos y webs de recursos y bases de datos educativas) y de naturaleza formativa (plataformas educativas y webs de recopilación de materiales didácticos).

Algunos de los servicios de las Web 2.0 que se ofrecen en los portales educativos son blogs (donde se crea y almacena información), wikis, foros de debate y redes sociales profesionales. Estos portales educativos son facilitados por diferentes administraciones y universidades. En la Comunidad de Castilla y León se ofrece el portal educativo *educacyl* que ofrece numerosos recursos para el alumnado y profesorado de ESO y Bachillerato, por ejemplo, cursos de verano, materiales didácticos, información sobre las pruebas de acceso a la Universidad, becas, etc. Martínez *et al.*, (2012) clasifican *educacyl* como un portal educativo-informativo.

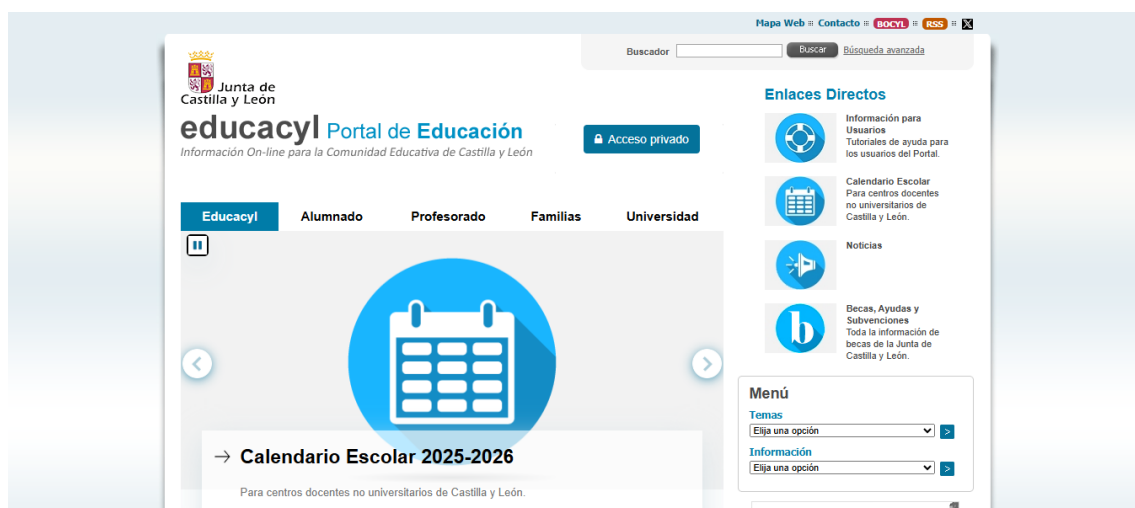


Figura 13. Portal de educación de la Junta de Castilla y León (*educacyl*)

(<https://www.educa.jcyl.es/>).

También se ofrece información de interés para el alumnado de Bachillerato en las webs de las universidades, por ejemplo, en la página web de la Universidad de Salamanca se puede acceder a exámenes de años anteriores de la prueba de acceso a la Universidad, junto con los criterios de corrección para que los alumnos puedan repasar para la prueba y comprobar cuál es su grado de adquisición de los conocimientos de las diferentes materias de las que se van a evaluar



Figura 14. Página web de la Universidad de Salamanca donde se comparten modelos de pruebas de acceso de otros años. (<https://www.usal.es/>).

4.4. Otros sistemas de aprendizaje. *B-Learning*, Aprendizaje semipresencial

El aprendizaje semipresencial o híbrido, también conocido como *Blended Learning* (*B-Learning*), es un tipo de educación que va más allá de la enseñanza presencial, ya que combina este tipo de enseñanza con la enseñanza no presencial (educación híbrida). Está en aumento debido a la masificación de las tecnologías de la comunicación, pero también para obtener unos mejores resultados académicos en los alumnos y promover su desarrollo de la competencia digital.

La enseñanza tradicional tiene algunas limitaciones, ya que es más difícil personalizarla y que se adecúe a las necesidades de cada alumno, como por ejemplo continuar con su

enseñanza si tienen que ausentarse por un determinado tiempo. Para poder evitar estos posibles inconvenientes y asegurar que el aprendizaje de los alumnos es de calidad, se puede incorporar el aprendizaje semipresencial en las aulas, implementando las TIC junto con la enseñanza tradicional, para que se satisfagan las necesidades de los alumnos.

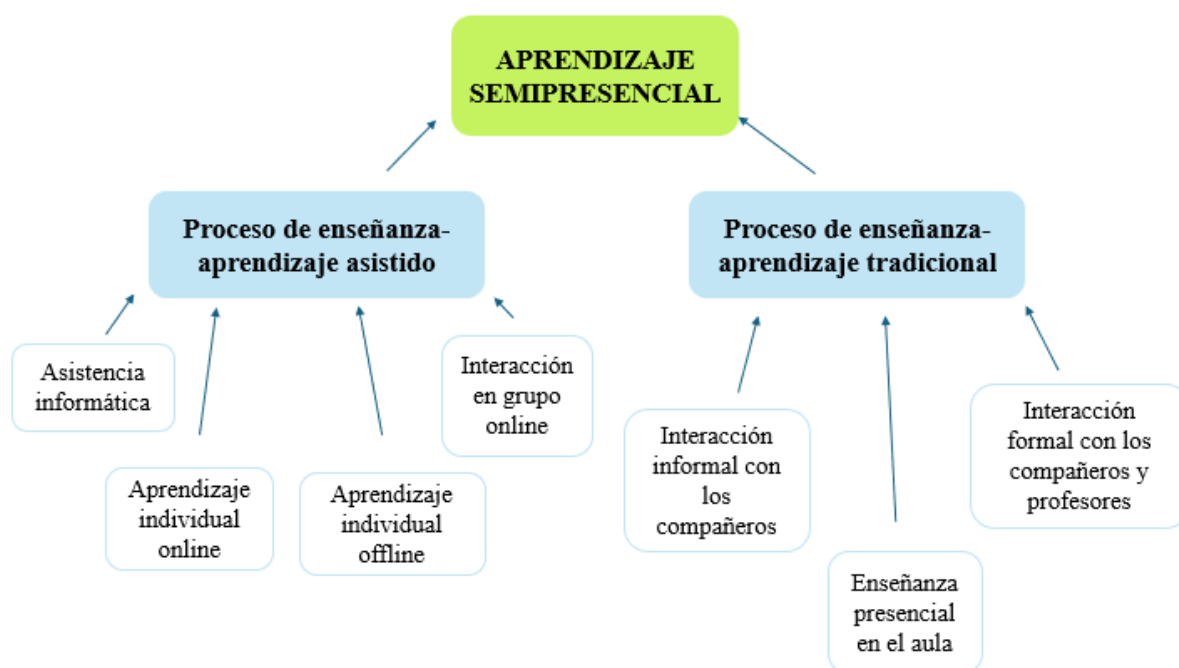


Figura 15. Esquema explicativo sobre el aprendizaje semipresencial (Lalima & Dangwal, 2017).

Al enseñar mediante las TIC, de forma online u offline, los profesores pueden emplear más tiempo para poder realizar actividades cooperativas en clase, fomentando no solo la motivación, sino también la profesionalidad, responsabilidad y disciplina de los estudiantes. Además, los materiales subidos en estas plataformas se pueden guardar para emplearlos en los próximos cursos y el contenido se puede actualizar de forma sencilla.

Para poder realizar este tipo de enseñanza de forma eficaz se deben cumplir una serie de requisitos:

- Los profesores deben recibir formación sobre el *b-learning* y las diferentes plataformas y webs que pueden encontrar en Internet para poder utilizar las que

faciliten mejor el aprendizaje a los estudiantes. Deben saber emplear blogs, plataformas de videoconferencias y redes sociales orientadas a la educación.

- Tanto el sistema como los docentes deben ser flexibles, es decir, deben estar abiertos a diferentes cambios y ser innovadores y dinámicos. Además, los horarios y el sistema de examinación también deben ser flexibles.
- Los estudiantes deben tener acceso a Internet y a ordenadores privados para que puedan aprender tanto dentro como fuera del aula.
- Debe haber una evaluación y asesoramiento interno constante para comprobar que se están implementando bien las TIC y que hay una actualización en los contenidos de las materias.

Hay más modalidades de enseñanza que se pueden utilizar en las aulas aparte del *b-learning*, como el *e-learning* (la formación totalmente a distancia), *m-learning* (aprendizaje a distancia empleando teléfonos móviles, tablets, iPad, etc.), *t-learning* (aprendizaje transformativo que se centra en el desarrollo de contenidos y actividades por parte del alumnado) y *w-learning* (formación a distancia cooperativa, empleando herramientas colaborativas). Sin embargo, algunas como el *e-learning* no suelen obtener resultados tan positivos como los que el *b-learning* consigue (Bartolomé, 2004).

5. Conceptos de química orgánica de 2º de Bachillerato

Como se ha mencionado en el

Marco teórico, a través de las plataformas virtuales se pueden impartir clases de forma tanto síncrona como asíncrona. Estas herramientas permiten crear entornos de aprendizaje personalizados, flexibles e inclusivos (Gelles et al., 2020; Yates et al., 2021). Sin embargo, estas tecnologías no garantizan un mejor aprendizaje si no se incorporan bien, por lo que se debe emplear un modelo que compruebe que se realiza una inserción eficaz de las plataformas en la enseñanza. En los centros debe haber inspecciones y revisiones regulares para comprobar que estas herramientas se están incorporando de manera correcta.

En el presente trabajo, se estudiará el uso de estas plataformas para la enseñanza del bloque de química orgánica de 2º de Bachillerato, en concreto los conceptos de isomería (que es la primera vez que lo ven), nomenclatura y formulación orgánica (que comienzan a ver en 4º ESO), tipos de reacciones químicas orgánicas y polímeros (que también ven por primera vez en este curso).

Todas las plataformas mencionadas en el apartado de **Plataformas educativas** permiten subir apuntes y ejercicios para que los alumnos puedan consultar los materiales en cada momento, pero, además, se pueden incorporar otras actividades para que los estudiantes repasen el temario. Estas actividades se pueden realizar tanto dentro como fuera del aula, y en ambos casos pueden consultar al docente cuando lo necesiten, ya que las plataformas ofrecen chats privados y foros para que los miembros se comuniquen entre ellos de forma rápida y sencilla.

Estas actividades pueden ser desarrolladas por los docentes, pero las plataformas educativas mencionadas en el **Marco teórico**, tienen extensiones desarrolladas por la propia compañía o terceros, que permiten ampliar las funciones de dichas plataformas incorporando webs educativas o también para acceder a actividades creadas por otros miembros para poder implementarlas.

Además de estas actividades y webs, se pueden incorporar otras herramientas en las plataformas educativas. Estas herramientas educativas sirven para realizar presentaciones, crear recursos, presentar trabajos, etc. Algunos ejemplos muy utilizados y que vienen incorporados en las extensiones de algunas plataformas son Kahoot, Genially, Canva, Quizziz y Blooket.

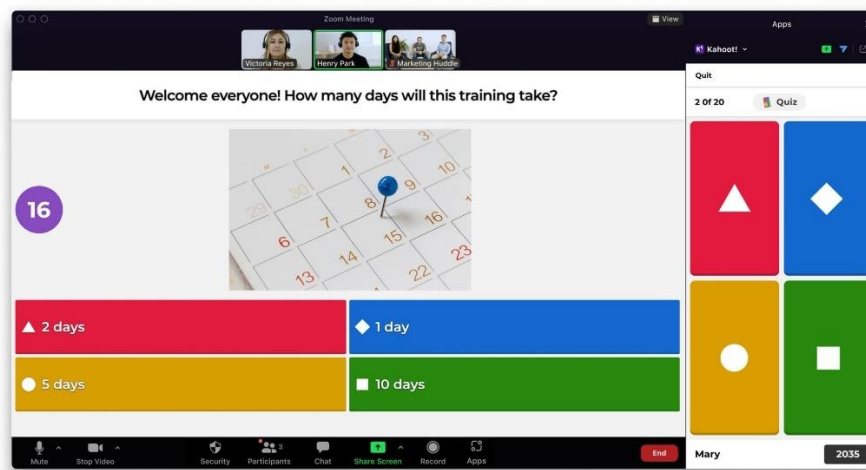


Figura 16. Ejemplo de cuestionario creado en Kahoot en vista de ordenador y de móvil (<https://kahoot.it/>).

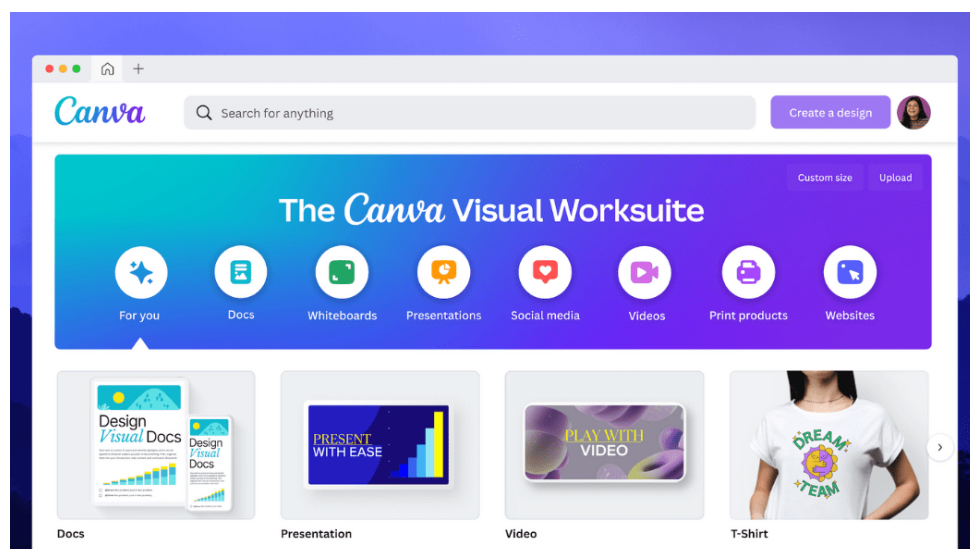


Figura 17. Interfaz de la herramienta Canva (https://www.canva.com/es_es/).



Figura 18. Opciones de diferentes tipos de materiales didácticos que se pueden crear mediante la herramienta Genially (<https://genially.com/es/>).

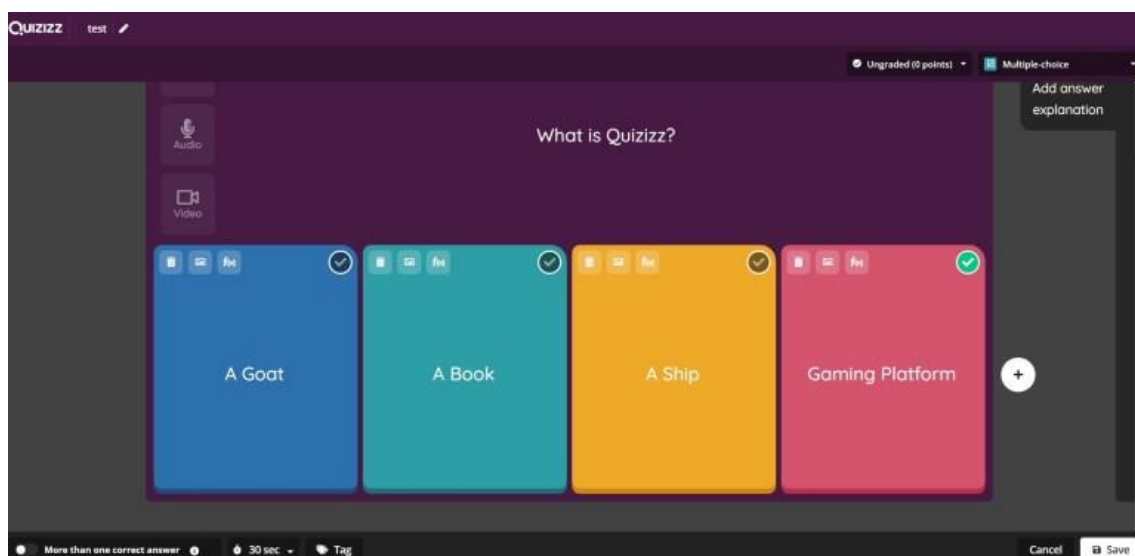


Figura 19. Interfaz de la herramienta Quizizz (<https://quizizz.com>).

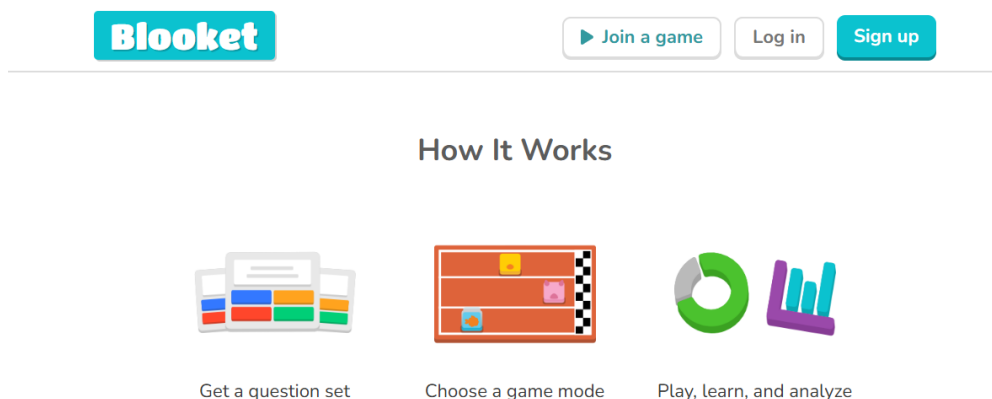


Figura 20. Esquema del funcionamiento de la herramienta Blooket (<https://www.blooket.com/>).

Kahoot y Blooket sirven para crear cuestionarios con diferentes formatos para que los alumnos puedan realizarlos tanto en clase como en casa. Blooket incorpora la gamificación en los cuestionarios, alternando las preguntas y los juegos. Genially y Canva son herramientas para crear presentaciones más interactivas y dinámicas. Kahoot y Genially vienen incorporados en las extensiones de plataformas como Google Classroom y Canvas, luego son compatibles y muy fáciles de compartir en esos espacios.

Además, como en el caso de las plataformas educativas, en estas herramientas existen comunidades donde los miembros comparten materiales (cuestionarios, presentaciones, etc.) que han realizado en sus clases y son abiertas a todos los miembros para poder emplearlas.

5.1. Actividades propuestas

A continuación, para la enseñanza de la química orgánica empleando herramientas digitales, se proponen diferentes actividades para que los alumnos puedan aprender fuera del aula los contenidos de la asignatura. Incluye cómo se utilizarían las plataformas educativas y las herramientas mencionadas en cada una de ellas.

5.1.1. Isomería

Para trabajar el concepto de isomería, se propone una actividad (después de haber impartido la teoría en clase) donde se describirá un isómero y los estudiantes deberán determinar cuál es, identificando el tipo de isomería que presenta y sus propiedades, distinguiendo entre isómeros estructurales y espaciales.

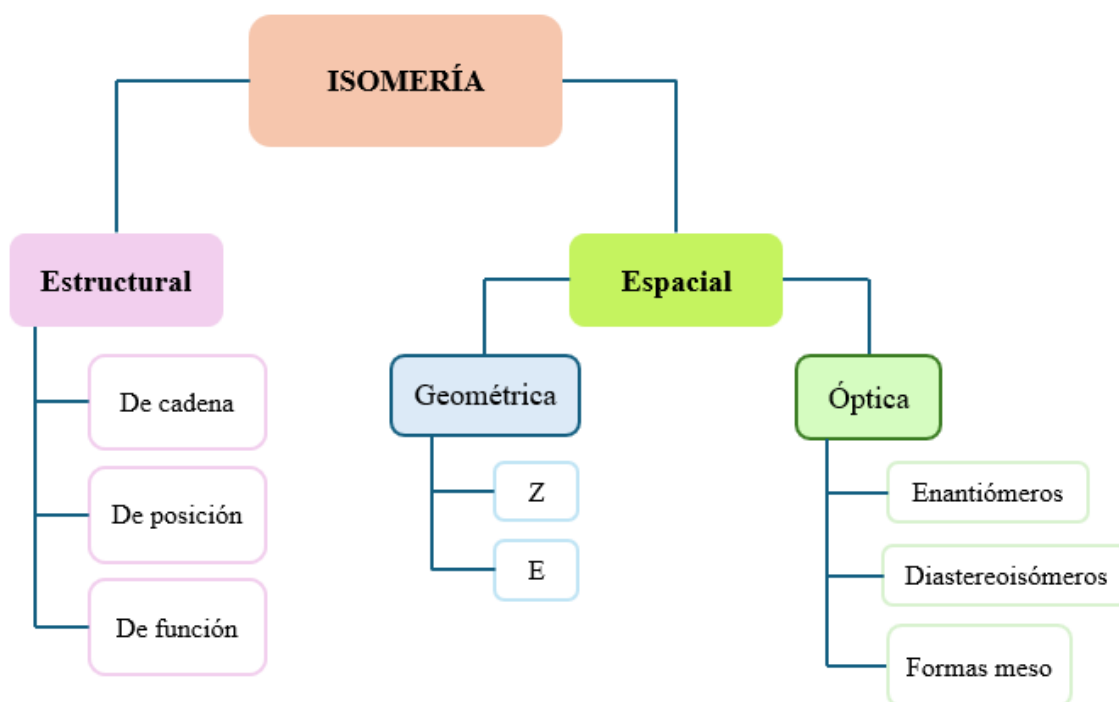


Figura 21. Mapa conceptual de distintos tipos de isomería. Elaboración propia.

El enunciado de la actividad es el siguiente:

Se ha detectado en el laboratorio una sustancia cuya fórmula molecular es $C_5H_{12}O$. Es incolora, poco miscible con el agua, no rota la luz polarizada y tiene un punto de ebullición bajo. ¿De qué molécula se trata? Algunas de las posibles opciones son:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| - 1-pentanol | - 2-metilbutan-2-ol |
| - 2-pentanol | - Etilpropiléter |
| - 3-pentanol | - 2-metilbutanal |
| - 2-metilbutan-1-ol | - 3-pentanona |

Para resolver esta tarea a los alumnos se les proporcionan unas pautas, como son:

- Formular cada compuesto.
- Clasificar todas las sustancias según el tipo de isomería que presentan entre sí.
- Especificar qué compuestos desvían el plano de la luz polarizada.
- Identificar el compuesto que se describe.

Esta tarea se puede realizar en todas las plataformas. Se puede adjuntar un documento PDF y activar una Tarea para que los alumnos suban sus documentos con la resolución de la actividad. Además, se pueden incluir foros para que los alumnos interaccionen entre sí y debatan las respuestas, aunque el uso de foros está más limitado en la plataforma de Google Classroom. Para evaluar a los alumnos, en todas las plataformas, salvo en Chamilo, se pueden integrar directamente rúbricas.

En el caso de Google Classroom, se puede crear la Tarea dentro del curso como se indica en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, donde se pueden adjuntar diferentes tipos de archivos. Como enlace, se pueden añadir la página de MolView (<https://molview.org/>) para que los alumnos puedan representar los compuestos y añadirlos a la tarea. También permite crear el propio documento (por ejemplo, PDF) desde la opción “Crear”. Abajo a la derecha hay una opción para integrar la rúbrica de evaluación de la tarea.

Figura 22. Creación de una Tarea en la plataforma Google Classroom.

Una vez creada la Tarea, se podrá visualizar en el apartado de Trabajo de clase de la asignatura.

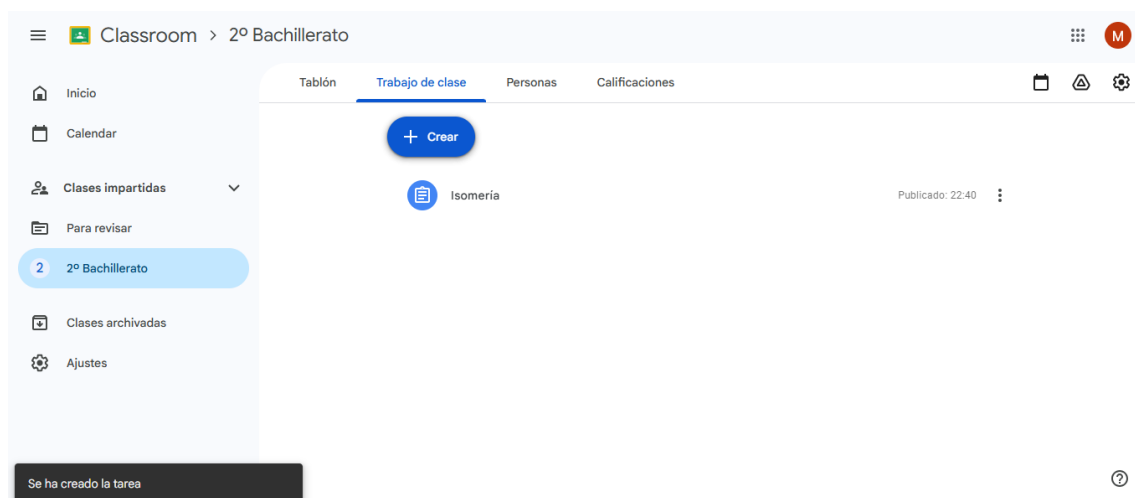


Figura 23. Visualización de la Tarea en la sección de Trabajos de la asignatura.

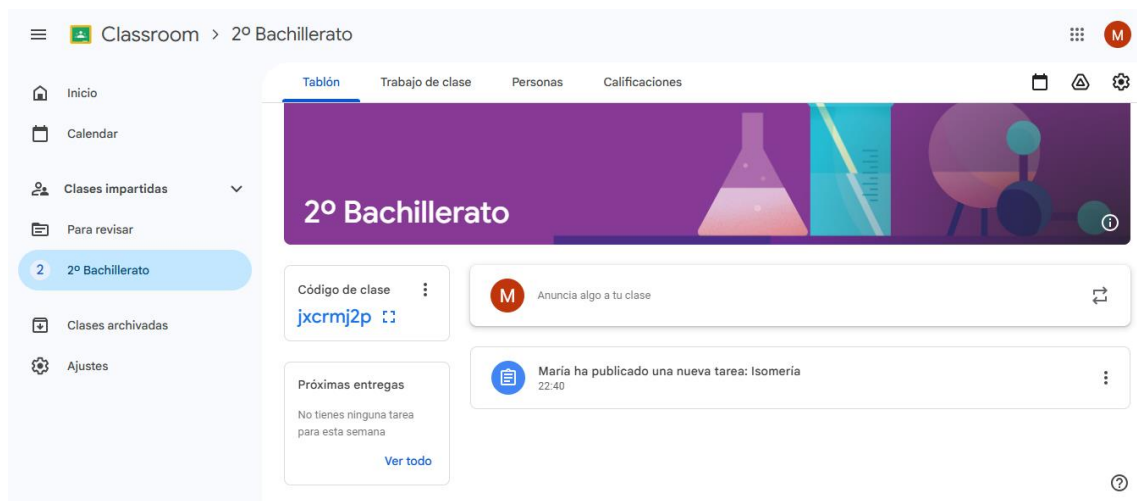


Figura 24. Vista del tablón de la asignatura, donde los miembros pueden ver las modificaciones en la plataforma

Como actividad complementaria, se puede hacer una evaluación conjunta en clase mediante Kahoot o Blooket, donde los alumnos deben identificar qué tipo de isomería presentan diferentes compuestos. Las preguntas pueden ser diseñadas por los profesores, aunque en las propias comunidades de estas webs se pueden encontrar ejemplos creados por otros miembros.

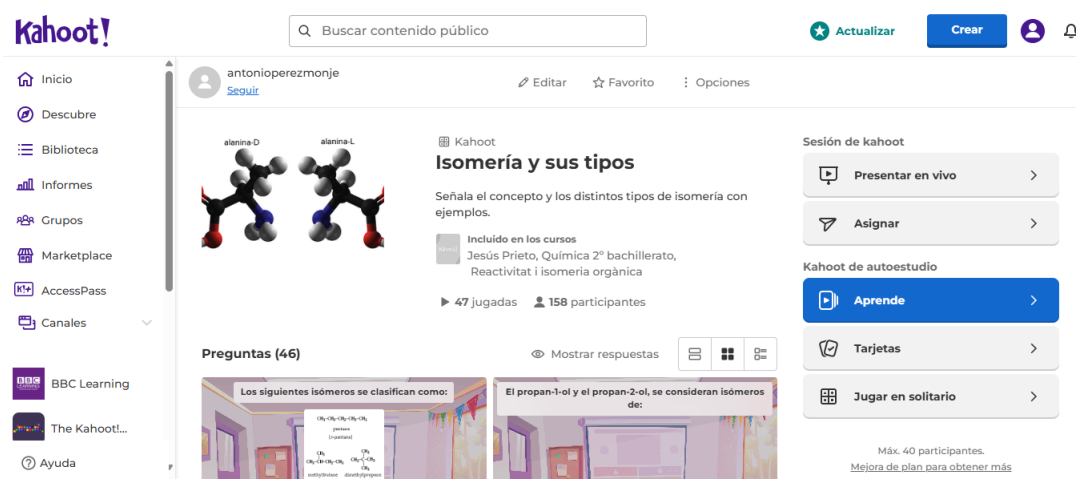


Figura 25. Ejemplo de un Kahoot realizado por un miembro de la web para repasar el concepto de isomería (<https://create.kahoot.it/details/>).

5.1.2. Formulación y tipos de reacciones químicas

Los conceptos se explicarán en clase y los contenidos se subirán a la plataforma educativa para que los alumnos puedan consultarlos en cualquier momento, y para asegurar que los alumnos han comprendido el tema, se propondrán varias actividades.

Algunas actividades donde los alumnos pueden repasar estos contenidos por su cuenta vienen incorporadas en las extensiones de la plataforma Moodle. Estos complementos a la plataforma han sido desarrollados por terceros y se han añadido a la comunidad para que otros usuarios puedan aplicarlos en sus cursos. Hay numerosas actividades, incluidas algunas de química orgánica donde los alumnos pueden repasar varios conceptos como los anteriormente mencionados.

Una de estas actividades es “Drag and Drop Organic Chemistry Nomenclature” en la que los estudiantes deben formar los nombres de moléculas orgánicas que se les muestra arrastrando y soltando los nombres de las cadenas, prefijos, sufijos y símbolos de puntuación para escribir el nombre correcto.

Construct the name of the following molecule by dragging and dropping the groups below to for the name?



Answer:

Drag and Drop Groups into this Box

(R)-

but

-ol



Parent Hydrocarbon Chain

meth eth prop but pent hex hept oct non
dec benzene

Parent Functional Group

ane an ene en yne yn ol al oic acid one amide

Substituents/Groups

methyl ethyl propyl butyl pentyl hexyl heptyl
octyl nonyl decyl fluoro chloro bromo iodo
cyano nitro

Prefixes

cyclo di tri tetra penta hexa
N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
() - ,
R S E Z

Check

Figura 26. Imagen de un ejercicio de la actividad.

Para que repasen las reacciones químicas, otra actividad de esta plataforma es “Reacsimilarity” (https://moodle.org/plugins/qtype_reacsimilarity), donde el profesor puede realizar preguntas relacionadas con el tema y los alumnos deberán responder dibujando la reacción.

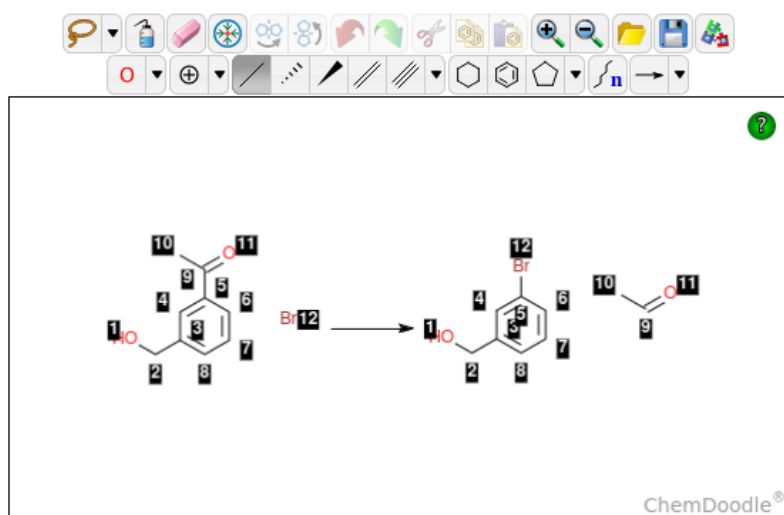


Figura 27. Herramienta de dibujo de moléculas y reacciones orgánicas.

Question **1**

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Draw the bromination of the 1-[3-(hydroxymethyl)phenyl]ethanol to (3-Bromophenyl)methanol.

Answer:

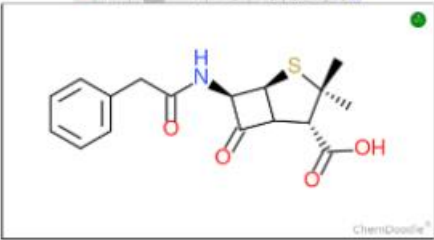
The correct answer is:

Figura 28. Cuestionario en la plataforma Moodle mostrando una pregunta realizada por el profesor junto a la respuesta.

“Molsimilarity” (https://moodle.org/plugins/qtype_molsimilarity) es otro complemento en el que los estudiantes pueden trabajar la nomenclatura. El profesor pregunta nombra un compuesto y los alumnos deben dibujar su estructura. Se evalúa según la similitud del compuesto esperado y la respuesta del estudiante.

Option stereochemistry Stereo must be taken in account

Correct answers You must provide at least one possible answer. Please draw a molecule and click on the "insert given structure as answer/..." button for each answer.



Answers

Answer: 1

Grade 100% Preview answer:

Insert given structure as answer / update the answer with the structure

View structure in the editor

Clear the answer

Feedback

Watch out for the spatial arrangement of the atoms !

Figura 29. Vista del profesor de una de las preguntas del cuestionario.

Question 4

Pas encore répondu

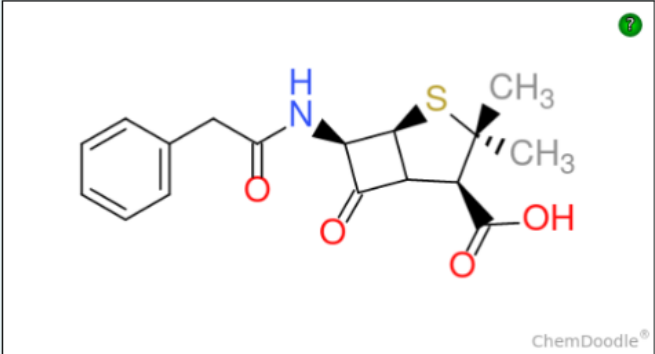
Noté sur 1,00

Marquer la question

Modifier la question

Draw the molecule of Benzylpenicillin.

Answer:



ChemDoodle®

Figura 30. Vista del alumno de una de las preguntas del cuestionario.

Question 4

Partiellement correct

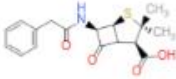
Note de 0,75 sur 1,00

Marquer la question

Modifier la question

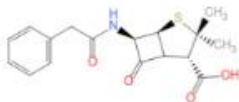
Draw the molecule of Benzylpenicillin.

Answer:



Watch out for the spatial arrangement of the atoms !

Benzylpenicillin, also known as penicillin G or BENPEN, is an antibiotic used to treat a number of bacterial infections.



The correct answer is:

Figura 31. Cuestionario en la plataforma Moodle mostrando una pregunta realizada por el profesor junto a la respuesta.

Otra actividad que se puede proponer son cuestionarios de las herramientas Kahoot o Blooket, siendo esta última más adecuada para que repasen en casa ellos solos y Kahoot para realizar una evaluación del grupo en clase. Se pueden añadir a todas las plataformas enumeradas en este trabajo mediante enlaces o incluso incorporando Kahoot en aquellas plataformas que permitan incorporar esta herramienta directamente (por ejemplo, Google Classroom). También pueden hacerse cuestionarios dentro de las propias plataformas ya que incorporan esa opción y se pueden ver directamente las notas de los alumnos. En las plataformas de Google Classroom y Microsoft Teams, estos cuestionarios se realizan mediante la herramienta Google Forms.

The image shows a Kahoot! quiz page for 'Química Orgánica'. The user 'roderick27' has created the quiz. It includes a chemical structure of carbon and a list of 10 questions. The right sidebar shows session options like 'Presentar en vivo' and 'Asignar', and a 'Kahoot de autoestudio' section with options like 'Aprende', 'Tarjetas', and 'Jugar en solitario'.

Figura 32. Kahoot realizado por otro miembro de la web para repasar formulación orgánica (<https://create.kahoot.it/details/>).

En la web Blooket también se pueden encontrar ejemplos de cuestionarios para que los alumnos repasen los contenidos.

The image shows a Blooket quiz page for 'Reacciones orgánicas'. The user 'Monseza' has created the quiz. It includes a chemical structure of a reaction and a list of 4 questions. The right sidebar shows session options like 'Host Game', 'Play Solo', and 'Assign HW'.

Figura 33. Ejemplo realizado por otro miembro de la web para repasar reacciones químicas.

5.1.3. Polímeros

Para trabajar este contenido, se propone una actividad donde los estudiantes estarán organizados en grupos de 2 o 3 personas y deberán investigar sobre un polímero (natural o sintético) y promocionarlo como si formaran parte del equipo de marketing de una empresa.

Para el correcto desarrollo de la actividad el alumno tiene que responder los siguientes puntos:

- a) Representar la estructura química mediante programas como MolView
- b) Identificar los grupos funcionales presentes
- c) Especificar el tipo de polimerización (adición o condensación)
- d) Indicar qué uso se le puede dar en diferentes sectores de la industria, por ejemplo, textil, del petróleo y plásticos, automoción, farmacéutico/sanitario o alimentario.
- e) Analizar su impacto ambiental (¿es biodegradable, posibilidad de reciclaje, qué subproductos se generan?)

Para la presentación del trabajo se pueden realizar infografías, carteles, presentaciones con Canva o vídeos cortos.

A continuación, se realiza un análisis del uso de las diferentes plataformas para esta actividad:

- Google Classroom: permite incorporar fácilmente los documentos de Canva, Genially y otras plataformas de Google Workspace, permitiendo que el profesor haga comentarios privados a los estudiantes y los evalúe directamente. La realización de la tarea en esta plataforma sería como se refleja en las **Figura 22**, **Figura 23** y **Figura 24**. **Figura 22.** Creación de una Tarea en la plataforma Google Classroom.

- Canvas: esta plataforma personalizable permite entregas colaborativas y posee herramientas internas de rúbricas para realizar la evaluación. Integra herramientas externas como Canva y Genially y permite crear foros para que los grupos puedan interactuar fuera del aula.

Submission Type

Online

Online Entry Options

☐ Text Entry

☐ Website URL

☐ Media Recordings

☒ Student Annotation

Consider selecting multiple submission types to accommodate students who may not be able to create annotations.

Available folders

1 Course files

2 My files

3 Upload File

☐ File Uploads

Figura 34. Vista de creación de una tarea en la plataforma Canvas
(<https://community.canvaslms.com/>)

- Microsoft Teams: integra las herramientas Canva y Genially, y posee canales comunes y privados para organizar a los grupos y proporcionar a cada uno un espacio virtual para trabajar sobre sus proyectos, además tiene un chat que permite que los miembros del grupo se comuniquen rápidamente entre ellos y con el profesor para consultar dudas fuera del aula.

En esta plataforma el profesor puede organizar esta actividad creando primero una tarea en el grupo de la clase. Esto se puede realizar seleccionado el apartado

de Tareas que se encuentra a la izquierda. Una vez seleccionado, aparecerá lo que se ve en la **Figura 35**, donde se puede crear la Tarea en el botón azul de abajo.

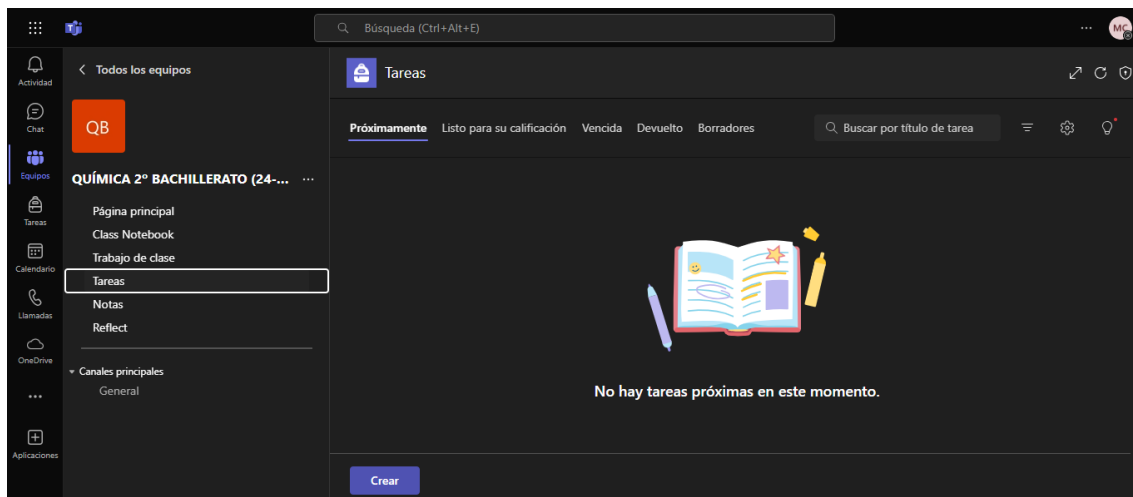


Figura 35. Creación de una tarea en Microsoft Teams.

Al crear la tarea, se pueden adjuntar archivos, rúbricas de evaluación, aplicaciones, etc. (esto es muy útil para incorporar otras herramientas como Canva o Genially para que los alumnos utilicen estos recursos para las infografías de los polímeros que elijan y los presenten en clase). Se puede elegir la fecha máxima de entrega y elegir en qué canal se desea que aparezca la tarea.

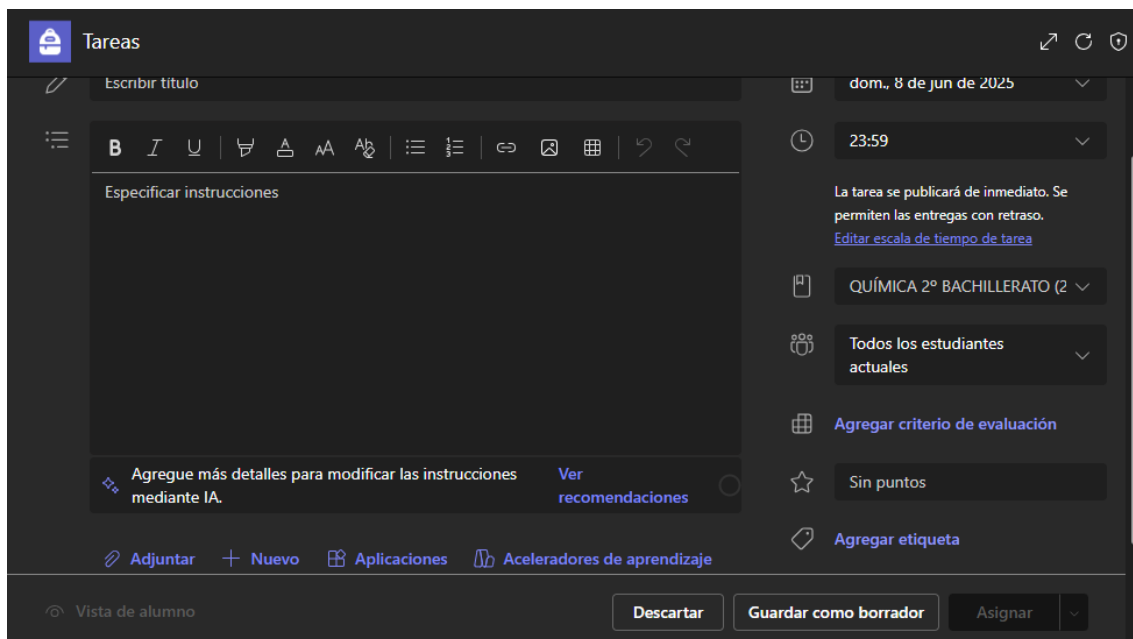


Figura 36. Detalles de la tarea.

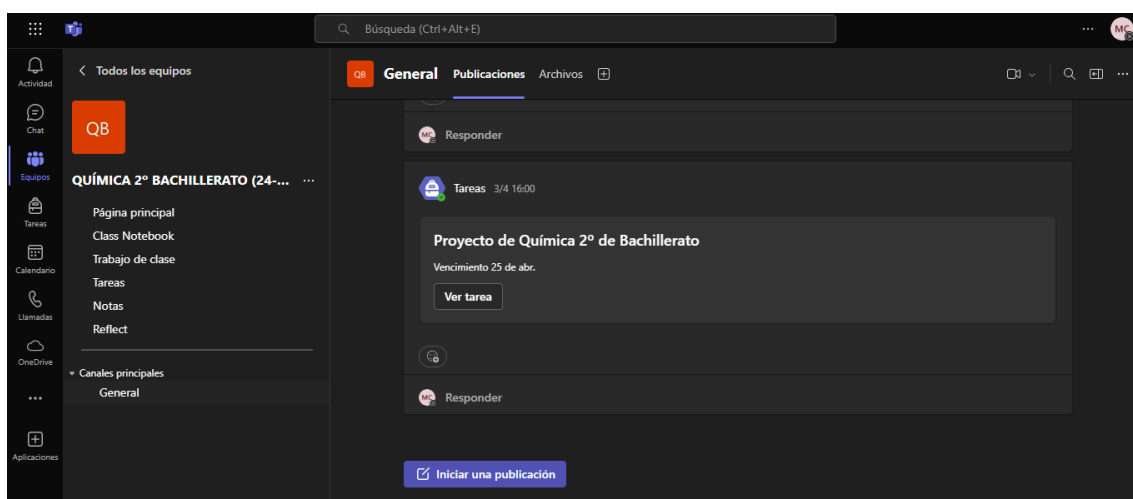


Figura 37. Vista de la tarea en el canal General del equipo de Microsoft Teams.

Una vez publicada, se puede ver el estado de esta: el número de alumnos que la han entregado o quiénes no lo han hecho aún. Se pueden realizar comentarios privados a cada alumno directamente respecto a sus tareas.

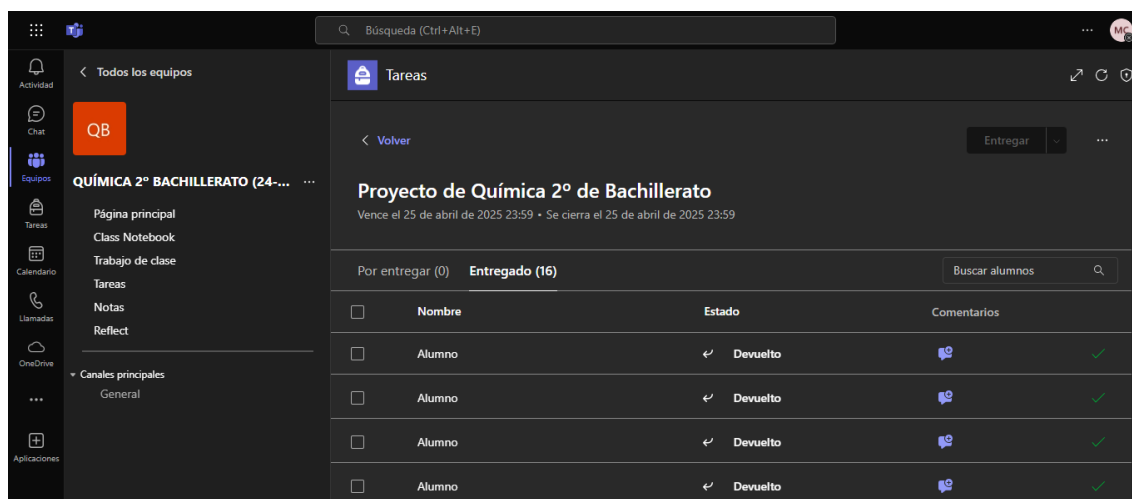


Figura 38. Vista del profesor de la tarea.



Figura 39. Vista del alumno de la tarea.

- Moodle: ofrece flexibilidad al crear la tarea y los alumnos suban la entrega en diferentes formatos y posee foros y rúbricas para que los alumnos compartan ideas y puedan ser evaluados por el profesor o entre ellos. Además, integra las herramientas de Canva o Genially mediante enlaces.

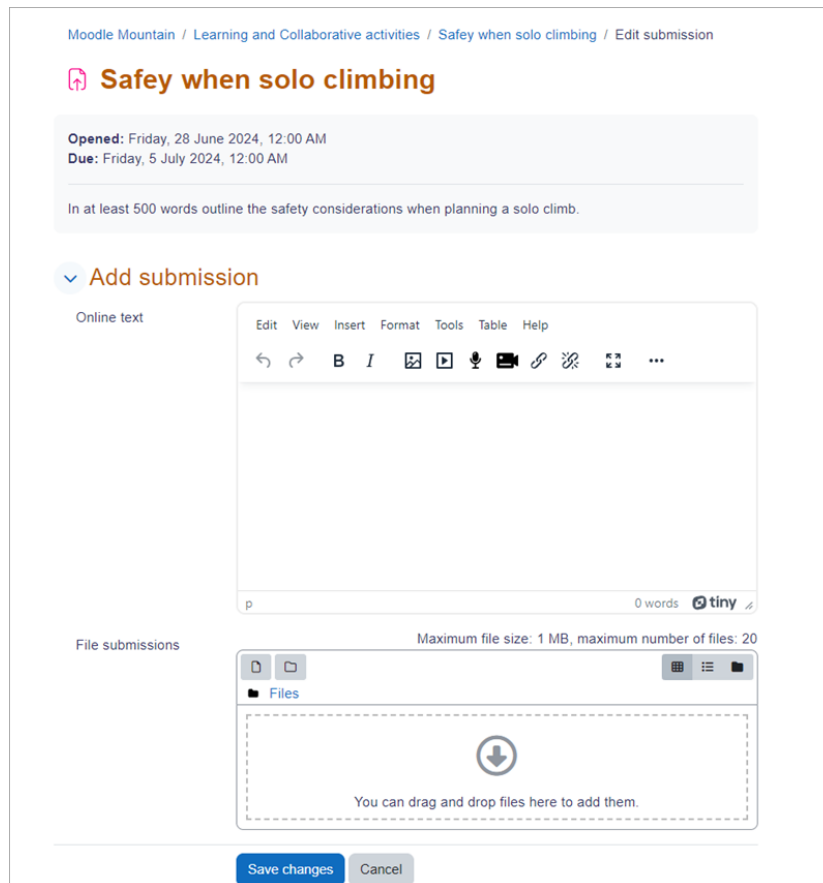


Figura 40. Vista del alumno de la tarea en Moodle (<https://docs.moodle.org/>).

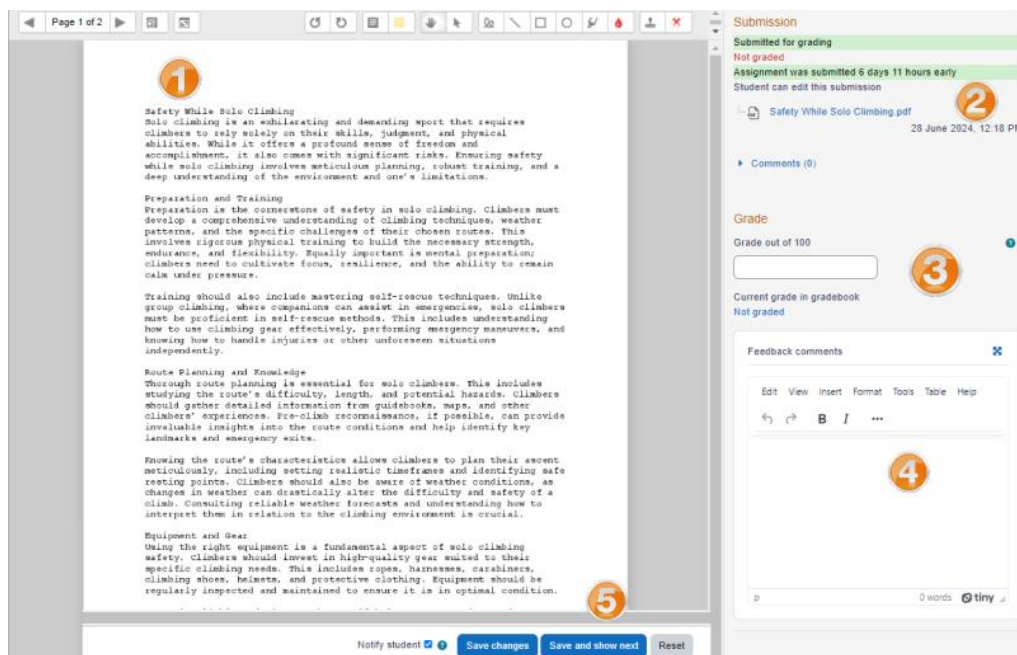


Figura 41. Vista del profesor de la entrega en el buzón de la tarea (<https://docs.moodle.org/>).

- Chamilo: es muy fácil de emplear y permite, como Moodle, crear espacios de entrega de los trabajos y ofrece herramientas de glosario para que los alumnos definan diferentes términos científicos que empleen en sus trabajos, aunque no incorpora rúbricas ni Canva ni Genially. También ofrece foros donde los alumnos puedan compartir sus ideas y opiniones sobre el resto de trabajos.

Editar

* Nombre de la tarea

Descripción

Revisar el texto que se encuentra en el siguiente enlace:

<http://es.wikipedia.org/wiki/FSF>

 Parámetros avanzados

 Modificar tarea

* Contenido obligatorio

Figura 42. Creación de una tarea en Chamilo (<https://docs.chamilo.org/>)

- Anthology: permite integrar herramientas externas (*Learning Tools Interoperability* (LTI)) aunque requiere más pasos manuales que en otras plataformas mencionadas y permite crear tareas y evaluarlas mediante rúbricas que vienen integradas. Permite que los alumnos se reúnan online mediante la herramienta Collaborate de este LMS y que accedan a una pizarra virtual si necesitan mostrar información adicional durante la exposición de su trabajo.

En esta plataforma, se pueden crear tareas seleccionando *Actividad* en el menú de *Evaluaciones*. Se pueden añadir archivos de diferentes formatos, especificar la puntuación de la tarea e incluso agregar una rúbrica.

Create Assignment

* Indicates a required field.

ASSIGNMENT INFORMATION

* Name and Color Planet presentation Black

Instructions
For the toolbar, press ALT+F10 (PC) or ALT+FN+F10 (Mac).

Please write a 1500 word essay about a planet of your choice. Use an introspective approach on what we have learned about the planet and how we have used that knowledge to grow our understanding of the science of astronomy.

P » SPAN 40 WORDS POWERED BY TINY

ASSIGNMENT FILES

Attach Files Browse Local Files Browse Course Files Browse Cloud Service

DUE DATES

Submissions are accepted after this date, but are marked late

Due Date 11/20/2020 11:30 PM

Figura 43. Creación de una tarea en la plataforma Anthology (<https://help.blackboard.com/es-es/>).

Una vez los alumnos hayan realizado la tarea, el profesor podrá ver su estado con las fechas de envío y los estados de calificación de cada alumno.

✕

- Quick Column Information
- Send Reminder
- View and Add Alignments
- Grade Attempts
- Grade with User Names Hidden
- Assignment File Download
- Assignment File Cleanup
- View Grade History

Download Assignment: Planet Presentation

SELECT USERS

☐	NAME	DATE ▼	GRADE
	Akbar, Mina		Not Available
☐	Casper, Chris	Monday, October 22, 2018 8:58:03 AM EDT	Needs Grading
☐	Cooper, Ashby	Monday, October 22, 2018 9:58:36 AM EDT	Needs Grading
☐	Durand, Porter	Monday, October 23, 2018 9:12:41 AM EDT	Needs Grading
	Herrera, Linda		Not Available

Figura 44. Vista del profesor del estado de la tarea.

De todas estas plataformas, Google Classroom, Canvas y Microsoft Teams son las más adecuadas debido a la integración de herramientas en las propias plataformas, que permite que sean mucho más cómodas de emplear. Moodle y Anthology también son buenas opciones, pero son menos intuitivas. Chamilo es eficaz para tareas más simples, luego en actividades interactivas está limitada.

5.2. Evaluación

Según la actual legislación (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre y el Decreto 40/2022, de 29 de septiembre), la evaluación es un proceso continuo, diferenciado y formativo.

Aparte de la realización de las actividades propuestas, en la unidad didáctica de química orgánica también se realizará un examen para la evaluación del estudiantado. El peso de cada una de las actividades y del examen para la evaluación será el indicado en la **Tabla 2**.

Además, la evaluación se realizará a lo largo del desarrollo de la unidad didáctica, teniendo en cuenta los criterios de evaluación establecidos (**Tabla 3****Tabla 4****Tabla 5**).

Tabla 2. Distribución de la evaluación de la Unidad Didáctica por actividades.

Actividades evaluadas	Contribución a la nota final (%)
Actividad de Isomería	10
Actividad de Formulación y tipos de reacciones químicas	10
Actividad de Polímeros	15
Prueba escrita de la Unidad Didáctica: Química del Carbono	75
Total	100

Tabla 3. Evaluación de la actividad de Isomería.

Competencia específica	Criterio de evaluación	Descriptor operativo
2. Adoptar los modelos y leyes de la química aceptados como base de estudio de las propiedades de los sistemas materiales, para inferir soluciones generales a los problemas cotidianos relacionados con las aplicaciones prácticas de la química y sus repercusiones en el medioambiente.	2.3 Aplicar de manera informada, coherente y razonada los modelos y leyes de la química, explicando y prediciendo las consecuencias de experimentos, fenómenos naturales, procesos industriales y descubrimientos científicos.	CCL2, STEM2, STEM5, CD5, CE1
3. Utilizar con corrección los códigos del lenguaje químico (nomenclatura química, unidades, ecuaciones, etc.), aplicando sus reglas específicas, para emplearlos como base de una comunicación adecuada entre diferentes comunidades científicas y como herramienta fundamental en la investigación de esta ciencia.	3.1 Utilizar correctamente las normas de nomenclatura de la IUPAC como base de un lenguaje universal para la química que permita una comunicación efectiva en toda la comunidad científica, aplicando dichas normas al reconocimiento y escritura de fórmulas y nombres de diferentes especies químicas.	STEM4, CCL1, CCL5, CPSAA4, CE3
5. Aplicar técnicas de trabajo propias de las ciencias experimentales y el razonamiento lógico-matemático en la resolución de problemas de química y en la interpretación de situaciones relacionadas, valorando la importancia de la cooperación, para poner en valor el papel de la química en una sociedad basada en valores éticos y sostenibles.	5.4 Representar y visualizar de forma eficiente los conceptos de química que presenten mayores dificultades, utilizando herramientas digitales y recursos variados, incluyendo experiencias de laboratorio real y virtual.	STEM1, STEM2, STEM3, CD1, CD2, CD3, CD5

Tabla 4. Evaluación de la actividad de Formulación y tipos de reacciones químicas.

Competencia específica	Criterio de evaluación	Descriptor operativo
2. Adoptar los modelos y leyes de la química aceptados como base de estudio de las propiedades de los sistemas materiales, para inferir soluciones generales a los problemas cotidianos relacionados con las aplicaciones prácticas de la química y sus repercusiones en el medioambiente.	2.3 Aplicar de manera informada, coherente y razonada los modelos y leyes de la química, explicando y prediciendo las consecuencias de experimentos, fenómenos naturales, procesos industriales y descubrimientos científicos.	CCL2, STEM2, STEM5, CD5, CE1
3. Utilizar con corrección los códigos del lenguaje químico (nomenclatura química, unidades, ecuaciones, etc.), aplicando sus reglas específicas, para emplearlos como base de una comunicación adecuada entre diferentes comunidades científicas y como herramienta fundamental en la investigación de esta ciencia.	3.1 Utilizar correctamente las normas de nomenclatura de la IUPAC como base de un lenguaje universal para la química que permita una comunicación efectiva en toda la comunidad científica, aplicando dichas normas al reconocimiento y escritura de fórmulas y nombres de diferentes especies químicas.	STEM4, CCL1, CCL5, CPSAA4, CE3
	3.2 Emplear con rigor herramientas matemáticas para apoyar el desarrollo del pensamiento científico que se alcanza con el estudio de la química, aplicando estas herramientas en la resolución de problemas usando ecuaciones, unidades, operaciones, etc.	
5. Aplicar técnicas de trabajo propias de las ciencias experimentales y el razonamiento lógico-matemático en la resolución de problemas de química y en la interpretación de situaciones relacionadas, valorando la importancia de la cooperación, para poner en valor el papel de la química en una sociedad basada en valores éticos y sostenibles.	5.3 Resolver problemas relacionados con la química y estudiar situaciones relacionadas con esta ciencia, reconociendo la importancia de la contribución particular de cada miembro del equipo y la diversidad de pensamiento y consolidando habilidades sociales positivas en el seno de equipos de trabajo.	STEM1, STEM2, STEM3, CD1, CD2, CD3, CD5

Tabla 5. Evaluación de la actividad de Polímeros.

Competencia específica	Criterio de evaluación	Descriptor operativo
1. Comprender, describir y aplicar los fundamentos de los procesos químicos más importantes, atendiendo a su base experimental y a los fenómenos que describen, para reconocer el papel relevante de la química en el desarrollo de la sociedad.	1.1 Reconocer la importancia de la química y sus conexiones con otras áreas en el desarrollo de la sociedad, el progreso de la ciencia, la tecnología, la economía y el desarrollo sostenible respetuoso con el medioambiente, identificando los avances en el campo de la química que han sido fundamentales en estos aspectos.	STEM1, STEM2, STEM3, CE1
3. Utilizar con corrección los códigos del lenguaje químico (nomenclatura química, unidades, ecuaciones, etc.), aplicando sus reglas específicas, para emplearlos como base de una comunicación adecuada entre diferentes comunidades científicas y como herramienta fundamental en la investigación de esta ciencia.	3.2 Emplear con rigor herramientas matemáticas para apoyar el desarrollo del pensamiento científico que se alcanza con el estudio de la química, aplicando estas herramientas en la resolución de problemas usando ecuaciones, unidades, operaciones, etc	STEM4, CCL1, CCL5, CPSAA4, CE3
4. Reconocer la importancia del uso responsable de los productos y procesos químicos, elaborando argumentos informados sobre la influencia positiva que la química tiene sobre la sociedad actual, para contribuir a superar las connotaciones negativas que en multitud de ocasiones se atribuyen al término «químico».	4.2 Argumentar de manera informada, aplicando las teorías y leyes de la química, que los efectos negativos de determinadas sustancias en el ambiente y en la salud se deben al mal uso que se hace de esos productos o negligencia, y no a la ciencia química en sí.	STEM1, STEM5, CPSAA5, CE2
5. Aplicar técnicas de trabajo propias de las ciencias experimentales y el razonamiento lógico-matemático en la resolución de problemas de química y en la interpretación de situaciones relacionadas, valorando la importancia de la cooperación, para poner en valor el papel de la química en una sociedad basada en valores éticos y sostenibles.	5.3 Resolver problemas relacionados con la química y estudiar situaciones relacionadas con esta ciencia, reconociendo la importancia de la contribución particular de cada miembro del equipo y la diversidad de pensamiento y consolidando habilidades sociales positivas en el seno de equipos de trabajo.	STEM1, STEM2, STEM3, CD1, CD2, CD3, CD5

5.3. Competencias clave

Algunas de las competencias clave que se trabajan en las diferentes actividades propuestas son:

Tabla 6. Competencias clave trabajadas en cada una de las actividades propuestas.

Actividad	Competencias clave
1	Competencia en comunicación lingüística: ya que interactúan tanto de forma escrita como de forma oral de manera coherente y adecuada al contexto académico. Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería: porque comprenden los diferentes tipos de isómeros y su utilidad en diferentes industrias. Competencia digital: por la búsqueda de información, la edición, diseño y creación de contenido al realizar las presentaciones o infografías. Competencia personal, social y de aprender a aprender: deben ser autónomos y ser capaces de organizar el trabajo.
2	Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería: deben aplicar los conocimientos adquiridos en clase relacionados con la química para ser capaces de resolver diferentes retos. Competencia digital: se hace un uso seguro, responsable y crítico de las tecnologías digitales para el aprendizaje. Competencia personal, social y de aprender a aprender: aprenden a gestionar el tiempo en cada uno de los retos para poder aplicar la información de forma eficaz y colaboran con otros compañeros para conseguir un objetivo común.
3	Competencias en comunicación lingüística: ya que interactúan tanto de forma escrita como de forma oral de manera coherente y adecuada al contexto académico. Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería: ya que deben realizar un análisis del polímero que escogen y sus aplicaciones en la industria química. Competencia digital: por la búsqueda de información, la edición, diseño y creación de contenido al realizar las presentaciones o infografías. Competencia personal, social y de aprender a aprender: deben ser autónomos y ser capaces de organizar el trabajo con el resto de los compañeros. Competencia ciudadana: los alumnos se comprometen con la sostenibilidad. Competencia emprendedora: mediante la creación del póster publicitario, ya que emplean los conocimientos adquiridos en clase para generar resultados que pueden aplicarse en otros proyectos.

5.4. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Agenda 2030

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, también conocidos como Agenda 2030, son un plan para lograr un futuro más sostenible. Son 17 objetivos, que fueron establecidos en 2015 por la ONU, y están interrelacionados entre sí e incorporan los desafíos globales para erradicar la pobreza, la desigualdad, la degradación ambiental y fomentar la educación, la paz y la justicia y se pretende alcanzarlos en el 2030.



Figura 45. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

(<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>).

En la presente propuesta se contribuirá al desarrollo de los siguientes ODS a través de las actividades propuestas:

- ODS 4, Educación de calidad: esta propuesta tiene como finalidad garantizar una enseñanza que se ajuste a las necesidades de los alumnos para que todos tengan las mismas oportunidades de aprendizaje.

- ODS 9, Industria, innovación e infraestructura: en las actividades los alumnos deben investigar sobre diferentes polímeros e isómeros de diferentes compuestos y cómo se pueden aplicar en diferentes sectores, como la construcción o la medicina de forma sostenible.
- ODS 10, Reducción de las desigualdades: los recursos empleados en esta propuesta (las plataformas educativas), serán proporcionadas por los centros y se facilitarán los dispositivos necesarios y la conexión a Internet a los alumnos independientemente de su contexto socioeconómico, para que todos tengan acceso a las mismas oportunidades.
- ODS 13, Acción por el clima: en las actividades planteadas, los alumnos deben reflexionar sobre cómo la producción de diferentes materiales puede afectar al medioambiente, por lo que se favorece una educación con enfoque climático y medioambiental.
- ODS 17, Alianzas para lograr los objetivos: en los trabajos en grupo, los estudiantes aprenden a escuchar y debaten sobre diferentes conceptos científicos, desarrollando sus habilidades sociales y logrando alcanzar los objetivos comunes.

6. Atención a la diversidad

Es muy importante tener en cuenta la diversidad del alumnado en las aulas. La inclusión educativa debe ser un conjunto de procesos que minimicen la exclusión de los estudiantes para que puedan participar en las actividades de la comunidad educativa en condiciones de igualdad (Booth y Ainscow, 2000). Para ello, hay que eliminar y reducir las barreras que impiden que los estudiantes puedan acceder en el aprendizaje.

Algunas de estas barreras pueden darse por las propias plataformas educativas ya que dependen de conexión a Internet y de que los alumnos tengan acceso a ellas desde dispositivos electrónicos. Para poder minimizar esta barrera, los centros pueden proporcionar ordenadores individuales para los alumnos. Además, los profesores, que han sido formados para implementar los LMS en sus aulas, deben elegir la plataforma que sea más adecuada para el grupo de estudiantes al que irá dirigido el aprendizaje y monitorizarlo (Stenhoff *et al.*, 2020).

Puede haber alumnos con déficit de atención e hiperactividad (TDAH) que no muestran interés en las clases que siguen la metodología tradicional de enseñanza, por lo que las metodologías propuestas para las actividades pueden generar mayor interés por la asignatura y mantener su motivación. Además, para la formación de grupos durante las actividades, se permitirá a los estudiantes que puedan elegir sus compañeros de trabajo para que se favorezca un entorno de confianza y se sientan más cómodos y seguros.

Para los alumnos que tengan limitaciones motrices, los vídeos y laboratorios virtuales pueden ayudar a que aprendan sin tener la necesidad de ir al laboratorio y manipular los materiales ni hacer los experimentos ellos mismos.

Por último, para los alumnos que tengan diferentes capacidades intelectuales, se pueden adaptar las actividades que se realicen en el aula a sus niveles y proporcionarles ayuda para la búsqueda de información de los contenidos que deben trabajar.

7. Conclusiones

En el presente trabajo se ha hecho una descripción de las principales plataformas educativas, incluyendo algunas páginas web institucionales. La implementación de estas herramientas se puede realizar en las aulas para la enseñanza/aprendizaje de la asignatura de Química de 2º de Bachillerato para fomentar el trabajo en equipo mediante el intercambio de apuntes y trabajos, incrementar la autonomía de los estudiantes, que desarrollen pensamiento crítico.

Se han definido una serie de actividades para que los alumnos realicen utilizando las plataformas anteriormente descritas y trabajen los contenidos del bloque de química orgánica, entre ellos isomería, reactividad química, nomenclatura orgánica y polímeros. Estas actividades se complementan con la enseñanza tradicional, permitiendo que los alumnos puedan trabajar los contenidos de forma individual o en grupo, mejorando la adquisición de los conocimientos.

Además, se ha puesto de manifiesto la relación entre la metodología de enseñanza propuesta y los ODS, al promover una educación de calidad, inclusiva y sostenible. El uso de las herramientas TIC en las aulas ayuda a garantizar el cumplimiento de estos objetivos si se aplican con un enfoque didáctico y crítico, concienciando así a las nuevas generaciones de su importancia.

Se ha tomado conciencia de que, es necesaria una planificación previa por parte de los docentes para poder implementar de forma eficaz estas herramientas y adaptarlas a las necesidades del grupo.

Como **línea futura de trabajo**, se podrían aplicar estas plataformas educativas a un mayor número de contenidos, en un contexto real de aula, y diseñar una metodología para evaluar el impacto que tienen en la motivación del estudiantado.

Bibliografía

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020.
<https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 82, de 6 de abril de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/04/05/243/con>

Decreto 40/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León, 190, de 30 de septiembre de 2022.
<https://bocyl.jcyl.es/boletines/2022/09/30/pdf/BOCYL-D-30092022-4.pdf>

Aguaded-Gómez, J. I., Pérez-Rodríguez, M. A., & Monescillo-Palomo, M. (2010). Hacia una integración curricular de las TIC en los centros educativos andaluces de Primaria y Secundaria. *Bordón*, 62(4), 7–23.

Área Moreira, M. (2003). De los webs educativos al material didáctico web. *Comunicación y Pedagogía*, 188, 32–38.

Ausubel, D. P. (1963). *The Psychology of Meaningful Learning*. Grune and Stratton.

Ausubel, D. P. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View*. Kluwer Academic Publishers.

Bará, J., Domingo, J., & Valero, M. (2007). *Técnicas de aprendizaje cooperativo*. Taller de formación en la Universidad Politécnica de Cataluña.

Bartolomé, A. (2004). Blended Learning. Conceptos básicos. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 7–20.

- Bedriñana Ascarza, A. (2005). Técnicas e indicadores para la evaluación de portales educativos en Internet, en Gestión en el Tercer Milenio. *Rev. de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas*, 7(14), 81–88.
- Csikszentmihalyi, M., & Rathunde, K. (1993). The measurement of flow in everyday life: Toward a theory of emergent motivation. *Nebraska Symposium on Motivation, 1992: Developmental perspectives on motivation* 57–97. University of Nebraska Press.
- De Freitas, S. & Neumann, T. (2009). Pedagogic strategies supporting the use of synchronous audiographic conferencing: a review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 40(6), 980–998.
- Deng, L., & Wang, T. (2020). English Teaching at College in Virtual Environment Based on Visualization Platform. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1233 AISC, 208–216.
- Domínguez Lázaro, R. (2010). Moodle, una plataforma formativa con una gran proyección en los nuevos modelos de enseñanza. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 19, 1–14.
- Donnelly, D., McGarr, O., & O'Reilly, J. (2011). A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice. *Computers & Education*, 57(2), 1469–1483.
- Gelles, L., Lord, S., Hoople, G., Chen, D. & Mejia, J. (2020). Compassionate Flexibility and Self-Discipline: Student Adaptation to Emergency Remote Teaching in an Integrated Engineering Energy Course during Covid-19. *Education Sciences*, 10(11), 1–23.
- González Ruiz, Carlos José; Martín Gómez, Sebastián y Vega Navarro, Ana (2018). "Portales educativos: la producción de materiales didácticos digitales". *@tic revista d'innovació educativa*, 20, 89–97.
- Hernández Cano, Miguel Ángel, & Benítez Pérez, Alma Alicia. (2018). La enseñanza de las ciencias experimentales a partir del conocimiento pedagógico de contenido. *Innovación educativa (México, DF)*, 18(77), 141–163.

- Iftakhar, S. (2016). Google Classroom: What Works and How? *Journal of Education and Social Sciences*, 3.
- John, R. (2021). *Canvas LMS Course Desing* (2nd ed.). Packt Publishing.
- Lalima, & Dangwal, K.L. (2017). Blended learning: An innovative approach. *Universal Journal of Educational Research*, 5(1), 129–136.
- Lens, W. y Vansteenkiste, M. (2006). Motivation: About the “why” and “what for” of human behavior. En: K. Pawlik & G. d’Ydewalle (Eds.). *Psychological concepts: An international historical perspective*, 249–270. Hove, UK: Psychology Press.
- Lepper, M. R. & Hodell, M. (1989). Intrinsic motivation in the classroom. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education*, 3, 73–105. New York: Academic Press.
- Maehr, M. & Midgley, C. (1996). Transforming school cultures. Boulder: Westview Press.
- Martin, L. and Tapp, D. (2019). Teaching with Teams: An introduction to teaching an undergraduate law module using Microsoft Teams. *Innovative Practice in Higher Education Journal*, 3(3). 58–66.
- Martínez Méndez, J. (2012). Portales educativos españoles. *Investigación Bibliotecológica.*, 26(58), 47–69.
- Méndez Coca, D. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XXI: Revista de La Facultad de Educación.*, 18(2), 215–235.
- Murillo Ramos, J. J. (1983). La enseñanza de la física y química en el bachillerato. *Química e industria (Madrid)*, 11.
- Oreilly, T. (2007). What is Web 2.0: design patterns and business models for the next generation of software? *Communications & Strategies, First Quarter*, 1, 17–37.
- Pintrich P. R., Schunk D. H., (2006). *Motivación en contextos educativos: Teoría, investigación y aplicaciones*. Pearson Prentice Hall.

- Ryan, R. M. (1995). Psychological needs and the facilitation of integrative processes. *Journal of Personality*, 63, 397–427.
- Ryan, R. M., & Connell, J. P. (1989). Perceived locus of causality and internalization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 749–761.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). La Teoría de la Autodeterminación y la Facilitación de la Motivación Intrínseca, el Desarrollo Social, y el Bienestar. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.
- Tarango, J., Machin-Mastromatteo, J. D., & Romo, J. R. (2019). Evaluación según diseño y aprendizaje de Google Classroom y Chamilo. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(19), 91–104.
- Tohidi, H., 2011, „Teamwork Productivity & Effectiveness in an Organization base on Rewards, Leadership, Training, Goals, Wage, Size, Motivation, Measurement and Information Technology“, *Procedia-Computer Science Journal*, 3, 1137–1146.
- Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. In M. P. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology*, 29, 271–360. San Diego, CA: Academic Press.
- Yates, A., Starkey, L., Egerton, B. & Flueggen, F. (2021). High school students' experience of online learning during Covid-19: the influence of technology and pedagogy. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1), 59–73.