



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

Especialidad de Tecnología e Informática

Métodos y Estrategias de Aprendizaje en la Era Digital

Learning Methods and Strategies in the Digital Age

Autor
D. Leopoldo Saldaña Ruiz de Villa
Tutor
Dr. D. Manuel Barrio Solórzano

Valladolid, 12 de julio de 2021

Agradecimientos

A mi familia por su apoyo constante.

A mi tutor Manuel, y a los profesores de este Máster, por transmitirme sus diversas perspectivas sobre la docencia, su ayuda, disposición y entrega.

A mis compañeros de la especialidad de Tecnología, por ser un grupo fantástico del que he aprendido muchísimo.

Y en especial, a mis compañeros y chavales del Grupo Scout Impeesa 379, porque sin ellos no habría emprendido este camino. Gracias.

Abstract

The fast process of digitalization that has taken place in the last few decades has transformed our lives, both in the workplace and at home. Education has also been transformed, and will continue to change in the coming years as long as new technologies are incorporated to the classroom.

COVID19 crisis, with a global impact in education, has motivated the generalized adoption of many digital developments in secondary education that previously were only applied in universities. These advances help deliver quality, inclusive, personalized and student-centered education, often through peer collaboration. In addition, it helps to expand the learning process outside the classroom, allowing the students to learn at the time, place and pace that best suits their needs. However, for this impact to be possible, the teacher must be adequately trained in the tools, strategies and methodologies that accompany these advances.

This work analyzes the main implications and tools derived from the Digital Age that can take place in secondary education, to later analyze in detail the teaching strategies used in learning that combines face-to-face environments with virtual environments and proposes a way of application in a secondary education subject.

Keywords: blended learning, education, digital age, computer supported collaborative learning

Resumen

El vertiginoso proceso de digitalización que ha tenido lugar en las últimas décadas ha transformado nuestras vidas tanto en el ámbito laboral como en el privado. La educación ha sido también transformada, y seguirá cambiando en las próximas décadas a medida que nuevas tecnologías digitales vayan siendo incorporadas al aula.

La crisis del COVID19, con su impacto global en el mundo educativo, ha impulsado la adopción generalizada de muchos avances digitales en la educación secundaria que hasta el momento solo eran empleados en el ámbito universitario. Estos avances ayudan a realizar una educación de calidad, inclusiva, personalizada y centrada en el alumno, a menudo a través de la colaboración entre iguales. Además, ayudan a expandir el proceso de aprendizaje fuera del aula, permitiendo al alumno aprender en el momento, lugar y ritmo que más se ajusta a sus necesidades. Sin embargo, para que este impacto sea posible, el docente debe estar adecuadamente formado en las herramientas, estrategias y metodologías que acompañan estos avances.

Este trabajo analiza las principales implicaciones y herramientas derivadas de la Era Digital que pueden tener lugar en la enseñanza secundaria, para posteriormente analizar en detalle las estrategias docentes empleadas en el aprendizaje que combina los entornos presenciales con los entornos virtuales y propone una forma de aplicación en una asignatura de Bachillerato.

Palabras clave: blended learning, educación, era digital, aprendizaje colaborativo apoyado por computador

Índice

TRABAJO FIN DE MÁSTER	1
Agradecimientos	3
Abstract	5
Resumen	7
Índice de Ilustraciones	11
Índice de Tablas	13
Introducción	15
Objetivos	17
1. El Aprendizaje en la Era Digital	19
Implicaciones de la era digital en el aprendizaje	20
Socialización en la Era Digital	21
Pensamiento Computacional como Competencia Clave	23
Programas Desarrollados en España y Europa.....	25
Metodologías y Herramientas digitales para el aprendizaje	27
Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS)	30
Entorno Personal de Aprendizaje Digital	33
Herramientas de Trabajo Colaborativo Digital.....	35
Medios Audiovisuales	38
Aprendizaje Basado en Juegos Digitales	40
Aprendizaje Social Digital	44
Do It Yourself.....	46
2. Estrategias docentes a través de plataformas de aprendizaje digital	49
Plataformas de Aprendizaje Digital.....	49
Definiciones.....	49
Moodle	53
Estudios en otros tipos de plataformas virtuales.....	55

Enfoques pedagógicos a través de las plataformas de aprendizaje	62
Constructivismo	63
Aprendizaje Cooperativo.....	63
Aprendizaje Combinado (Blended Learning)	65
Estrategias para aprender de forma cooperativa y combinada	71
Comunicación síncrona y asíncrona en plataformas de aprendizaje.....	73
3. Propuesta de integración en una asignatura del currículo actual	81
Planteamiento.....	81
Currículo	82
Objetivos	84
Desarrollo de la propuesta.....	84
Discord	85
Recursos Virtuales.....	88
Estructura cooperativa.....	90
Evaluación	91
Conclusiones	93
Líneas Futuras	95
Bibliografía	97

Índice de Ilustraciones

1 Mapa temático que agrupa temas y subtemas: La burbuja de confort (Llenando el vacío), Etiqueta digital nativa, El Yo Extendido, La Dependencia Definidora (Utilidad y Proximidad) (Conlin & Sillence, 2021)	22
2 Market Share de LMS en Educación Superior en EEUU y Canadá en 2019 (eLiterate)	31
3 Partes principales de un Entorno Personal de Aprendizaje (Castañeda & Adell, 2013)	33
4 Definición de Juego Serio (Fedwa Laamarti , Mohamad Eid, 2014)	42
5 Características diferenciadoras de una plataforma de aprendizaje, un software de entrenamiento y un LMS (Adaptado de TalentLMS)	52
6 Actividades encontradas en MoodleDocs.....	53
7 Aspecto general de un Grupo de Facebook recuperado de Sendible Support	57
8 Aspecto general de un servidor de Discord recuperado de VentureBeat	58
9 Aspecto general de una webinario en zoom con múltiples participantes recuperado de zoom.us.....	60
10 Aspecto general de una búsqueda en Twitter del hashtag empleado en (Greenhalgh et al., 2020)	61
11 Canales del Servidor	87
12 Aspecto del canal Recursos Semanales	88

Índice de Tablas

Tabla 1 Habilidades Relacionadas Con El Pensamiento Computacional (Zhang & Nouri, 2019)	24
Tabla 2 Aplicaciones principales de Trabajo Colaborativo de arriba a abajo y de izquierda a derecha 1. Google Workspace 2. Microsoft Teams 3. Slack 4. Trello 5. Asana 6. Basecamp	37
Tabla 3 Ejemplo de recursos y procesos en aprendizaje clásico y combinado (Lima et al., 2021)	70
Tabla 4 Atributos deseados en un ChatBot (Smutny & Schreiberova)	79
Tabla 5 Enseñanzas asignadas a la especialidad de Tecnología en Castilla y León	82
Tabla 6 Bloques de contenido de la asignatura de TIC 1º Bachillerato	83
Tabla 7 Objetivos, contenidos y resultados de aprendizaje de la unidad didáctica	83
Tabla 8 Recursos digitales proporcionados por el profesor	89

Introducción

El vertiginoso proceso de digitalización que ha tenido lugar en las últimas décadas ha transformado nuestras vidas tanto en el ámbito laboral como en el privado. La educación también está siendo transformada, y seguirá cambiando en las próximas décadas a medida que nuevas tecnologías digitales vayan siendo incorporadas al aula.

La crisis del COVID19, con su impacto global en el mundo educativo, ha impulsado la adopción generalizada de muchos avances digitales en la educación secundaria que hasta el momento solo eran empleados en el ámbito universitario. Durante el primer capítulo de este trabajo analizaremos los avances que se han producido, las implicaciones que tienen en el ámbito de la educación secundaria y las principales herramientas digitales a disposición del docente.

Estos avances en gran medida contribuyen a una educación de calidad, inclusiva, personalizada y centrada en el alumno, a menudo a través de la colaboración entre iguales. Además, ayudan a expandir el proceso de aprendizaje fuera del aula, permitiendo al alumno aprender en el momento, lugar y ritmo que más se ajusta a sus necesidades. Sin embargo, para que este impacto sea posible, el docente debe estar adecuadamente formado en las herramientas, estrategias y metodologías que acompañan estos avances. Durante el segundo capítulo de este trabajo analizaremos las claves, factores de diseño, oportunidades y debilidades del trabajo mediante plataformas de aprendizaje en formato combinado entre la educación presencial en el aula y la educación mediante un entorno virtual.

Durante el tercer capítulo de este trabajo se realiza una propuesta de implementación en una asignatura de Bachillerato de unidad didáctica siguiendo los criterios de diseño y metodologías analizadas en el segundo capítulo, que reúna los principales aspectos estudiados durante el trabajo.

Finalmente se elaboran unas conclusiones y unas propuestas de líneas de trabajo futuras en base a lo aprendido durante la elaboración de este Trabajo Fin de Master.

Objetivos

El aula que conocemos en la actualidad está cambiando de forma constante a medida que las herramientas digitales alteran nuestra forma de interactuar y aprender. Es un cambio irresistible que los docentes deben entender y ser capaces de adaptar sus métodos a nuevas realidades. En este sentido, este trabajo se propone en primer lugar:

- Revisar los principales métodos y estrategias de aprendizaje que ofrece la era digital

Tras el análisis de un campo de conocimiento tan amplio, este trabajo busca centrarse en un método en particular, surgido de la exploración previa:

- Analizar los factores de diseño, oportunidades y debilidades del aprendizaje mediante plataformas digitales en formato combinado entre la educación presencial en el aula y la educación mediante un entorno virtual, con especial atención a la comunicación.

Finalmente, este trabajo pretende asimilar lo investigado y convertirlo en una propuesta de actividad educativa:

- Desarrollar una propuesta metodológica dentro de una asignatura de Bachillerato que integre los métodos y herramientas estudiados durante el trabajo.

1. El Aprendizaje en la Era Digital

La era digital, en la que desarrollamos nuestras vidas en la actualidad, se caracteriza por la presencia ubicua de abundantísima información fácilmente accesible por medios digitales, que cualquier usuario puede elaborar, transformar y transferir a otros usuarios con facilidad. También frecuentemente referida como la era de la información, tiene su origen en la rápida transformación de las industrias tradicionales a un sistema económico cuyo principal producto es la información. Se considera que su desarrollo comienza en la década de 1980 con la aparición de la World Wide Web y la popularización del ordenador personal, y alcanza su auge con la implantación masiva del Smartphone, la web 2.0 y el almacenamiento mayoritario de información en formato digital.

Las implicaciones de este cambio en nuestra sociedad son enormes, y afectan a prácticamente todos los ámbitos. En este primer capítulo nos centraremos en los cambios y oportunidades que brinda la era digital para el aprendizaje. Este tema ha sido extensamente estudiado y analizado, por lo que aquí presentaremos las conclusiones y hallazgos de algunos de estos estudios. Nos hemos restringido a los ámbitos de interés indicados por el Plan de Acción para Educación Digital 2021-2027 de la Unión Europea (European Union, 2021) por lo que algunas oportunidades específicas de aprendizaje en la era digital han podido quedar fuera.

Muchos de los estudios analizados tienen un foco en la enseñanza universitaria. Esto es debido a que, tradicionalmente, los cambios en el mundo educativo han sido más rápidamente adoptados en este ámbito, mientras que la educación secundaria ha requerido de tiempos más prolongados y catalizadores significativos para transformarse. A raíz de la crisis del COVID19 el número de estudios sobre la digitalización en educación secundaria se ha incrementado, tendiendo a observar los fenómenos similares a los realizados en población universitaria. Por tanto, en este trabajo daremos por validos los estudios en esta población, teniendo siempre en cuenta la diferencia de niveles cognitivos, madurativos y de auto regulación del aprendizaje de ambas categorías de estudiantes, como precursores de cambios que probablemente tengan o están teniendo lugar en la educación secundaria.

Implicaciones de la era digital en el aprendizaje

El cambio más evidente que ha traído la era digital está relacionado con los puestos de trabajo generados por esta “industria del conocimiento”. Sucesivos estudios de la OECD advierten de la necesidad de cambios en las habilidades y conocimientos que se imparten en el sistema educativo, especialmente a medida que un sector más amplio de la población accede a la educación superior. Este tipo de habilidades han sido definidas por distintas organizaciones de diversas formas. La forma más conocida en España, integrada en la legislación educativa, son las llamadas *competencias* definidas por DeSeCo en 1997 que más tarde fueron adoptadas por la Unión Europea en el marco del Consejo Europeo de Lisboa del año 2000 y desarrolladas durante los siguientes 6 años. En ellas se pone el foco en habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad, la toma de decisiones o la resolución de problemas. Son las habilidades que una fuerza de trabajo con gran capacidad de acceso y de emisión de información debe tener. Son, en cierta medida, una ampliación de las competencias tradicionales. Por ejemplo, la capacidad para comunicarnos ya no es relevante solo por escrito u oralmente, sino mediante recursos multimedia o redes sociales. La habilidad para aprender a aprender toma un cariz distinto cuando somos conscientes del ritmo vertiginoso al que se introducen nuevas tecnologías. La capacidad para procesar y seleccionar información siempre ha sido importante, pero el aumento exponencial de la cantidad de información a la que estamos expuestos requiere del aprendizaje de nuevas técnicas y métodos. (Bates, 2015)

La evolución de la educación por competencias en la Unión Europea no ha sido especialmente exitosa. Los resultados en ciencias y en lectura a escala comunitaria empeoraron en los diez años siguientes a su proposición, por lo que en 2018 el Consejo Europeo adoptó una nueva recomendación para los estados miembros, actualizando ligeramente las ocho competencias clave haciendo mención específica a las dificultades encontradas en su desarrollo y la necesidad de utilizar planteamientos más diversos en los procesos educativos. En el caso específico de España, las competencias fueron incorporadas a la educación secundaria obligatoria con la LOMCE en 2013, y desarrolladas en profundidad en la Orden ECD/65/2015. En el anexo II de este documento se dan las claves para establecer

estrategias metodológicas que trabajen las competencias, aunque de forma más bien vaga y generalista. Podría decirse que, a nivel legislativo nacional, estas claves son las únicas directrices enfocadas a las nuevas metodologías y las estrategias de aprendizaje necesarias para la era digital.

Desde el punto de vista del alumnado español, (Flores et al., 2021) en un estudio muy reciente se plantean como es percibido el papel de las nuevas tecnologías por los estudiantes y por los futuros docentes y si su uso como herramienta educativa es lógico dentro de nuestro actual paradigma educativo. Concluyen que la formación y uso de adecuado de las herramientas digitales por parte del profesorado modifica significativamente de forma positiva el impacto que tiene su aprendizaje por parte de los alumnos, y es un cambio que el estudiante demanda. El uso actual de las herramientas digitales por parte de la muestra del estudio se limitaba en gran medida al uso de un software de presentación para impartir la clase, junto a herramientas puntuales, y destacaba por un bajo uso de internet en el aula. Quedaba demostrado que no existía la coordinación técnica y pedagógica necesaria para extraer todas las posibilidades que nos ofrecen las herramientas digitales como herramientas didácticas.

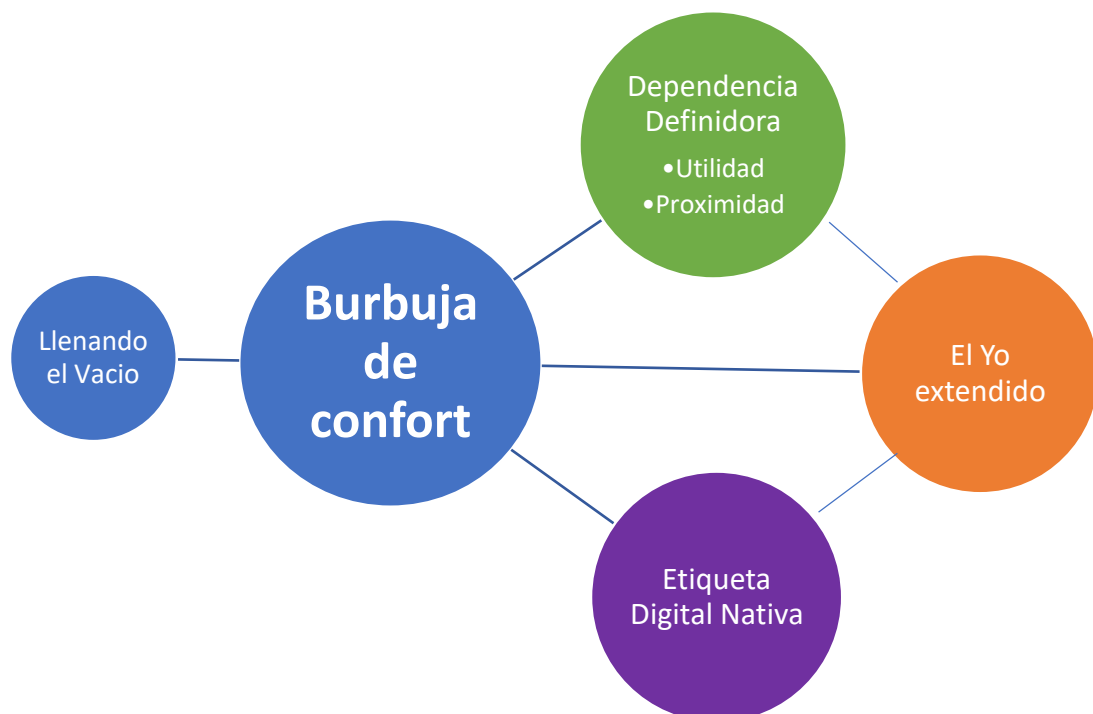
Socialización en la Era Digital

No es solo importante la visión de los jóvenes del papel de la tecnología en la educación, sino la transformación que la tecnología ejerce sobre su visión del mundo. Es evidente que el mundo en el que han realizado su proceso de socialización los adolescentes del siglo 21 es distinto al de hace 30 años. En parte por la influencia de la Era Digital, estas generaciones de estudiantes son denominadas “Nativos Digitales”, implicando que, al haber crecido inmersos en un ambiente tecnológico, sus habilidades y demandas de aprendizaje son distintas al estudiante “no digital”. En (Bennett et al., 2008) se analiza el debate en torno a esta figura y sus implicaciones para el mundo educativo. Es significativo que el estudio no encuentra evidencia que identifique a la generación nativa digital con unas características y actitudes hacia la tecnología comunes. La complejidad de la relación de los estudiantes con la tecnología es muy diversa y se debe asumir que, a pesar de estar habituados al manejo de

dispositivos electrónicos o de internet, los estudiantes en general no disponen de recursos o habilidades que les permite manejarse con una soltura mayor en entornos digitales que aquellas personas no nativas digitales.

Además, el uso constante de internet sin una correcta socialización del mismo ha dado lugar a una nueva serie de formas de agresión entre iguales de forma digital (De La Caba Collado & López Atxurra, 2013). Entre los comportamientos antisociales propios de los primeros cursos de la educación secundaria obligatoria, destaca la ciberagresion y el chantaje con mediación tecnológica, sin que las victimas tengan desarrolladas respuestas positivas, como buscar ayuda o frenar la agresión de forma asertiva, en la misma medida en las que las desarrollan frente a agresiones tradicionales.

Cuando hablamos de internet o dispositivos electrónicos en los jóvenes, en la inmensa mayoría de los casos a su uso a través del smartphone. El uso continuado y ubicuo de este dispositivo ha transformado la psique del adolescente promedio. Para ayudar a discernir que usos son correctos y apropiados y que usos pueden dar lugar a conductas problemáticas, que podemos prevenir en el aula, (Conlin & Sillence, 2021) elabora el siguiente mapa temático:



1 Mapa temático que agrupa temas y subtemas: La burbuja de confort (Llenando el vacío), Etiqueta digital nativa, El Yo Extendido, La Dependencia Definidora (Utilidad y Proximidad) (Conlin & Sillence, 2021)

Estos ejes temáticos guían y explican las posibles conductas impropias que se producen tanto usando el smartphone como empleando cualquier dispositivo similar que permita la conexión a internet. La **burbuja de confort** hace referencia al sentimiento de seguridad y protección que provee el smartphone como refugio ante situaciones de soledad, rechazo o estrés. En su subtema **llenando el vacío** como los adolescentes empleaban el smartphone siempre que necesitaban pasar el tiempo o evitar el aburrimiento. La **etiqueta digital** se interesa por todas las normas sociales que se han establecido entre los jóvenes en su comunicación a través de los smartphones, y las barreras que esas etiquetas generan en las relaciones presenciales. El **Yo extendido** supone la modulación de la personalidad y, hasta cierto punto, una extensión de la misma, de su memoria y de sus capacidades en el smartphone. Esto genera una regresión en el individuo al estar separado por un periodo de tiempo prolongado del smartphone. Por último, la **dependencia**, o adicción, es vista por los adolescentes como un mal necesario del que son conscientes para poder acceder a toda la plataforma de servicios que el smartphone proporciona. Todos estos ejes deben ser considerados a la hora de elaborar cualquier tipo de actividad en la que se emplee el smartphone, pero también en el día a día de una metodología adaptada a la era digital.

Pensamiento Computacional como Competencia Clave

En la serie de informes conocidos como CompuThink Report (Bocconi et al., 2016b) se hace una clara defensa de las ventajas innegables que tiene la inclusión del pensamiento computacional (PC) en la educación no universitaria. Se define de diversas formas, pero la más citada es la propuesta por la Royal Society en 2012:

“El pensamiento computacional es el proceso de reconocer aspectos computables en el mundo que nos rodea, y aplicar herramientas y técnicas de la Ciencia de la Computación para entender y razonar sobre procesos y sistemas naturales y artificiales.

La relación del PC con la competencia digital destaca por la capacidad para llevar a los estudiantes más allá del desarrollo de habilidades procedimentales, permitiendo que resuelvan problemas con creatividad y técnicas apropiadas, y no limitarse a ser usuarios del software. Existe una crítica constante a lo largo de la literatura al modo en que esta materia ha sido tratada de forma tradicional con un enfoque muy técnico, pretendiendo enseñar cómo usar aparatos y software concreto. Se aboga por un cambio de concepto centrado en las capacidades mencionadas al principio de este párrafo.

También se defiende un uso de las competencias digitales que apoyen la aplicación de PC en todos los ámbitos del currículo.(Bocconi et al., 2016a) Por ejemplo, empleándolo para la construcción de simulaciones en las materias científicas o sociales, o para el diseño de juegos relacionados con otras materias. Los aprendizajes realizados de esta forma son fácilmente trasladables a ámbitos más formales. Para todo ello es importante que las herramientas con las que realizan el aprendizaje sean accesibles, amigables y, aun así, permitan llegar a niveles de complejidad que inviten al reto y al desafío.

Entre ellas destaca Scratch como la más popular y abierta. Scratch es un lenguaje de programación visual por bloques desarrollado por el MIT en 2012. Aunque Scratch solo es una de múltiples herramientas que permiten desarrollar PC en los alumnos, y de hecho se puede desarrollar PC sin recurrir a herramientas de programación (Zhang & Nouri, 2019), se ha demostrado que permite trabajar todas las habilidades descritas en la siguiente tabla en las edades entre 12 y 15 años:

Tabla 1 Habilidades Relacionadas Con El Pensamiento Computacional (Zhang & Nouri, 2019)

Categoría	Descripción
Conceptos Computacionales	Secuencias
	Bucles
	Eventos
	Paralelismo
	Condiciones
	Operadores
	Datos
	Salida y Entrada

Prácticas y Procedimientos Computacionales	Abstracción y modularidad Incrementos e Iteración Reutilización Testeo y corrección de errores Pensamiento predictivo
Perspectiva Computacional	Expresión Curiosidad Conexión Interacción entre usuarios

El mismo estudio indica que el artefacto más popular creado en Scratch son juegos, especialmente vinculados con las matemáticas y la informática. Cuando el foco está en el lenguaje, las creaciones tienden a centrarse en el desarrollo de una narrativa y personajes más que en la sofisticación del código. De forma similar, cuando el foco está en la educación visual o musical, las creaciones se centran habitualmente en la animación y la calidad estética.

Sin embargo, para la aplicación de estas metodologías y conceptos es necesario destinar recursos notables a la formación de un profesorado que no recibió PC en su formación inicial o hasta ahora. Destaca también la importancia de introducir el PC desde los primeros peldaños del sistema educativo para que las repercusiones posteriores sean significativas (Department of Education and Skills, 2015).

Programas Desarrollados en España y Europa

El Instituto Nacional de Tecnologías y Formación del Profesorado, encargado de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en la docencia no universitaria, presentaba en su informe más reciente (INTEF, 2020) la necesidad tanto de formar al profesorado en toda una transformación metodológica como de rediseñar los espacios de aprendizaje para poder afrontar los retos de la era digital. Las áreas clave para este informe son la alfabetización informática, la creación de contenido digital, la comunicación y colaboración, y la seguridad y resolución de problemas.

En este sentido cobra importancia la herramienta **SELFIE** (en inglés, «reflexión personal sobre un aprendizaje efectivo mediante el fomento de la innovación a través de tecnologías educativas») que permite a los centros educativos autoevaluarse y determinar si son organizaciones digitalmente competentes. La participación en esta herramienta, promovida por la Unión Europea, es gratuita y consiste a grandes rasgos en resolver una serie de preguntas por parte de profesorado, alumnado y dirección que permite generar un informe con el que iniciar un proceso de mejora en el modo en el que la tecnología refuerza la docencia, el aprendizaje y la evaluación. (*Schools-Go-Digital_es @ Ec.Europa.Eu*, n.d.)

Por otro lado, INTEF destaca tres programas que permiten aplicar y mejorar el uso de las herramientas digitales en nuestro sistema educativo

En primer lugar, la **Escuela de Pensamiento Computacional**, desarrollado a nivel de Consejería de cada Comunidad Autónoma, trata de incorporar estas competencias mediante la introducción de la programación y la robótica en el currículo. En concreto en la fase actual del programa se intenta, en ESO y Bachillerato, partir del software Gazebo para simular distintos dispositivos que por su coste no son habituales en un aula.



En segundo lugar, el **programa eTwinning** permite a los docentes crear y unirse a proyectos educativos de toda Europa mediante un portal virtual. Forma parte de Erasmus + desde 2014 y destaca por la facilidad de uso, la posibilidad de intercambiar ideas y realizar aprendizaje entre pares de forma digital y la amplia comunidad que en la actualidad interactúa con ello. En particular se desarrolla en dos espacios digitales distintos:

eTwinning Live, donde los profesores pueden proponer y encontrar proyectos realizados por otros centros educativos y recibir distintos tipos de breve formación específica en forma de seminarios. Además de tratar contenidos y competencias a voluntad, existen catorce grupos de trabajo dedicados en exclusiva a un tema concreto, como la programación en las escuelas, la seguridad online o la enseñanza de inglés.

TwinSpace es el espacio seguro donde solo pueden acceder los docentes involucrados en el proyecto y aquellos estudiantes a los que se dé acceso. Tiene un foco en la seguridad para el menor que limita las posibilidades de interacción al chat y el foro.

En tercer y último lugar, el **Aula de Futuro** intenta transformar los espacios educativos como tal para que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación sea más fácilmente integrado en el día a día. Agrupa el aula en zonas adaptables centradas en interactuar, investigar, crear, desarrollar y presentar, que permitan llevar a cabo metodologías activas que integren las tecnologías digitales. Esta concepción teórica se traslada a un kit de herramientas para el docente con diversos recursos que permiten su puesta en práctica, basados en escenarios de innovación pedagógica empleando TIC y actividades de aprendizaje preparadas para guiar a estudiantes y profesores a través de estos escenarios. Es por tanto, más que una colección de recursos, una herramienta de formación y desarrollo profesional. (Ellis et al., 2020).

Metodologías y Herramientas digitales para el aprendizaje

Al usar herramientas digitales para habilitar el aprendizaje de nuevas formas, un primer paso a estudiar es la capacidad que tienen estas herramientas para despertar el interés del estudiante e involucrarle en el proceso de aprendizaje. (Henrie et al., 2015) analiza diversos enfoques en la medición de la involucración de los alumnos con las herramientas digitales. En particular, es útil conocer las fortalezas y debilidades de la medición cuantitativa y cualitativa de estos fenómenos.

Entre los grandes conjuntos de herramientas y metodologías digitales para el aprendizaje, debemos distinguir aquellas que nos permiten impartir clase de forma remota, ya sea a una audiencia determinada con la que podemos interactuar o en forma de MOOC (Curso Abierto Online Masivo), aquellas que mejoran y aumentan las posibilidades de la docencia dentro de un aula (Clases combinadas) y aquellas que son concebidas por sí mismas y nos permiten reforzar la participación e involucración del alumnado, como la gamificación

digital, el uso de las redes sociales o el aprendizaje en smartphones. (Routledge, 2020) Puesto que el propósito de este trabajo está dirigido a la educación secundaria obligatoria, nos centraremos en las clases combinadas y las herramientas que se auto sustentan.

Los aspectos a considerar a la hora de realizar una clase digital combinada son numerosos. Incluyen decisiones previas, como la posibilidad de facilitar al alumno tanto los materiales, textos, presentaciones y recursos de la sesión por anticipado, la posibilidad de grabar la sesión y enviársela a los alumnos de forma posterior, el uso de herramientas de discusión, creación y colaboración online durante y tras la sesión, como blogs, foros y tableros, o la incorporación de herramientas de test online, más o menos serias y complejas, que refuercen la sesión. Dependiendo de la cantidad de material aportado y la forma y momento de aportarlo los alumnos pueden llegar a preguntarse para que es necesario ir a clase si pueden aprender todo online. El uso de estas herramientas por tanto no debería ser repetitivo, sino que debería habilitar al docente para emplear el tiempo presencial de la sesión en actividades diferentes. (Routledge, 2020) establece una serie de recomendaciones de diseño para este tipo de sesiones, haciendo hincapié en dos errores habituales: Sobrecargar al alumno con más trabajo del que realizaría si la clase fuese completamente presencial o completamente virtual, y no establecer claramente lo que se pretende del alumno en cada ámbito.

Otras recomendaciones habituales en este ámbito incluyen familiarizarse profundamente con el recurso digital que se va a emplear para aprovechar todas sus posibilidades y evitar frustraciones por un uso incorrecto tanto en estudiantes como en profesores, analizar que partes de la clase son menos interesantes y podrían aprovechar un refuerzo online, y reservar las partes más complejas para la parte presencial. Es importante vincular la parte presencial con la digital mediante ejercicios, foros, cuestionarios u otras herramientas de forma habitual y no como un evento aislado, así como tratar de interactuar con todos los alumnos habitualmente de forma online, aunque sea un simple y amigable recordatorio personal de alguna tarea. Esta interacción puede ser síncrona, por ejemplo, mediante un periodo de resolución de dudas previamente pactado, por texto o conferencia, o puede ser asíncrona, en un formato de foro o diario personal en el que el alumno puede organizar su tiempo más libremente.

Las herramientas que se auto sustentan pueden ser simples en su diseño y en lo que se espera del alumno, como la visualización de un video, la lectura de una página web o el uso de una aplicación educativa, o pueden aumentar en complejidad mediante el uso de herramientas de aprendizaje colaborativo online. Estas herramientas se pueden plantear para realizar un nuevo aprendizaje o introducir un tema, o para asimilar e interiorizar aprendizajes realizados presencialmente mediante otra perspectiva. Para ello el docente debe tener en cuenta cómo funcionan las dinámicas de un grupo online, alterando su rol tradicional hacia un moderador y habilitador de la herramienta. Además, es interesante diseñar la herramienta con una buena estructura que fuerce a los estudiantes a ser constantes en sus interacciones con ella. En este sentido destacan tres metodologías (Routledge, 2020), el estudio de casos online, el seminario online entre estudiantes y el entorno de aprendizaje inversivo online.

El estudio de casos online propone a los estudiantes el análisis de un sistema observando situaciones concretas a las que pueden plantear soluciones. Se emplean especialmente para imitar situaciones del mundo real y permite trabajar de forma cooperativa en pequeños grupos, produciéndose un aprendizaje entre pares significativo si el caso está bien planteado y dirigido por el docente. Su empleo de forma digital permite a los estudiantes acceder a la información que necesitan para resolver el caso mediante el mismo medio mediante el que se comunican con sus compañeros, y pueden emplear software específico para generar las soluciones que buscan. Para que esto sea eficiente y no suponga una tarea descomunal para el estudiante, la organización y estructuración de los datos que se proporcionan a los alumnos debe ser muy cuidadosa.

El seminario online entre estudiantes es una herramienta pedagógica muy interesante para un grupo ya habituado al trabajo online. La idea clave es que un pequeño grupo de estudiantes prepara un seminario online para el resto de sus compañeros, de forma similar a como prepararían una presentación para sus compañeros en una clase presencial, salvo que el foco aquí está en su capacidad para resolver y moderar las discusiones de sus compañeros. Típicamente comenzara con una presentación breve del tema por el grupo, mediante un video o en stream, seguido por una propuesta de discusión. Este debate puede ser sobre un tema nuevo, o puede ser un espacio de resolución de dudas de un tema ya tratado en clase. Es conveniente que el espacio de discusión, habitualmente un foro, este disponible durante un tiempo suficiente para que todo el mundo pueda interactuar extensamente.

Los entornos de aprendizaje inmersivos están muy relacionados con los juegos digitales serios. Permiten adquirir habilidades concretas situando al alumno en un mundo distinto que invita a enfrascarse en el aprendizaje. Habitualmente empleados en la formación universitaria para aprendizajes especializados, como la cirugía laparoscópica, la escultura de precisión o el pilotaje de aviones, puede ser empleado en la educación secundaria de forma colaborativa y con un alto grado de interacción en temas específicos en los que exista la herramienta adecuada.

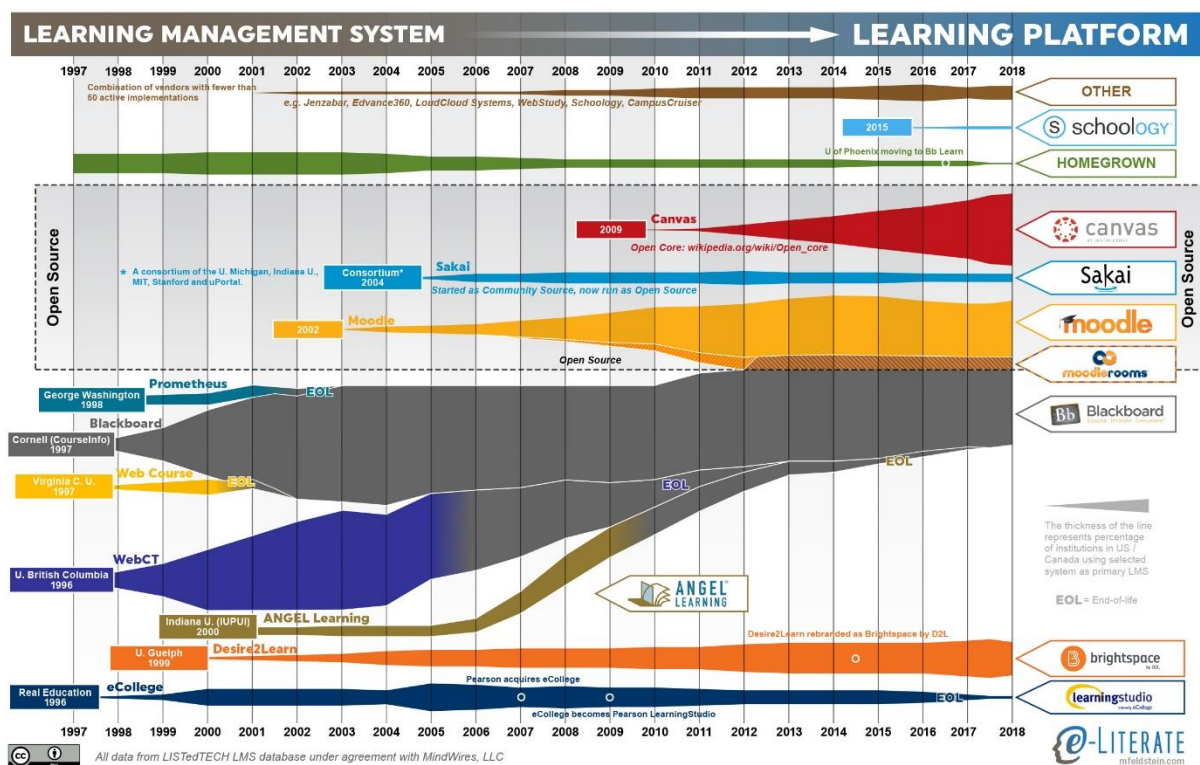
A continuación, vamos a describir los principales recursos digitales a disposición del docente que sirven de base para estas metodologías.

Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS)

Sistemas de gestión del aprendizaje es la denominación que se viene dando a la amplia gama de aplicaciones software que permiten administrar, documentar y automatizar cursos educativos a través de internet, bien como elemento central del aprendizaje o bien como soporte para el mismo. Su uso digital comenzó en 1997 (Davis et al., 2009) como una plataforma para la educación a distancia, pero es heredero de una larga historia de enseñanza por correspondencia, por radio, teléfono y televisión. Unos años más tarde los LMS serían adoptados masivamente tanto por universidades, presenciales y no presenciales, como por empresas. Finalmente han sido integrados en la educación secundaria, con ciertas dificultades y un potencial limitado. En la actualidad en el mundo educativo vienen siendo denominados como plataformas de aprendizaje, aunque aquí nos referiremos a ellos como LMS indistintamente.

A grandes rasgos un LMS dedicado al mundo educativo tiene dos focos: Desde el alumno hacia el profesor permite la gestión del trabajo de los alumnos, a través de la entrega de archivos, interacciones con la plataforma individuales y grupales o realización de actividades de evaluación. Desde el profesor al alumno permite compartir contenido de diversas formas, gestionando la estructura, tiempos y proceso de aprendizaje. Las ventajas para ambos roles, particularmente en la simplificación de la gestión académica, son importantes.

Su uso también ha fomentado y facilitado estrategias pedagógicas en el aula como el aprendizaje combinado, con distintos planteamientos específicos como el aula invertida, en la que los alumnos primero realizan un aprendizaje online a través de la plataforma en su tiempo de estudio y posteriormente acuden al aula a refinar este aprendizaje, las estaciones rotatorias, en las que los alumnos circulan por distintas actividades online y presenciales en un orden fijo donde los aprendizajes se van complementando, o el aprendizaje especializado combinado, en el que los alumnos realizan un aprendizaje presencial y posteriormente acuden a la plataforma para o bien asentar ese aprendizaje o bien profundizar en otros campos conectados con el aprendizaje principal.



2 Market Share de LMS en Educación Superior en EEUU y Canadá en 2019 (eLiterate)

Dentro de las plataformas académicas de uso en la actualidad destaca principalmente Moodle, una plataforma open source creada en 2002 y masivamente usada en todo el mundo. Entre las plataformas usadas en la educación superior su único competidor es Blackboard, presente desde la creación de las LMS, mientras que Canvas, también open source, se está adoptando rápidamente en Norteamérica. D2L Brightspace también dispone de un espacio

significativo. Es interesante mencionar que el gráfico siguiente considera solo la cantidad de instituciones que han adoptado cada plataforma. Si se tiene en cuenta el número de estudiantes de cada institución, Canvas y Blackboard aparecen reforzados.

Durante el periodo de adopción de un LMS en una institución educativa surge una reticencia importante. Si el docente crea contenido específico para realizar mediante esa plataforma, invierte una cantidad de esfuerzo importante en un recurso que, de abandonar la plataforma, se tornaría inservible. En este marco mental aparece SCORM (*Shareable Content Object Reference Model*) y más adelante Experience API como estándares que permiten distribuir contenido entre distintas LMS, pudiendo reutilizarle y escalarle. SCORM permanece en uso, aunque su última versión es de 2004, mientras que Experience API tiene su última versión en 2016, permitiendo una serie de mejoras en trabajo en grupo, simulaciones, seguridad y aplicaciones móviles.

Estos planteamientos permiten generar un entramado muy enriquecedor de colaboración entre distintos docentes que generan recursos y los comparten en foros, especialmente activos en el caso de Moodle, donde un docente puede, a cambio de un cierto esfuerzo de formación en las posibilidades de la plataforma, acceder a una cantidad de herramientas apabullante.

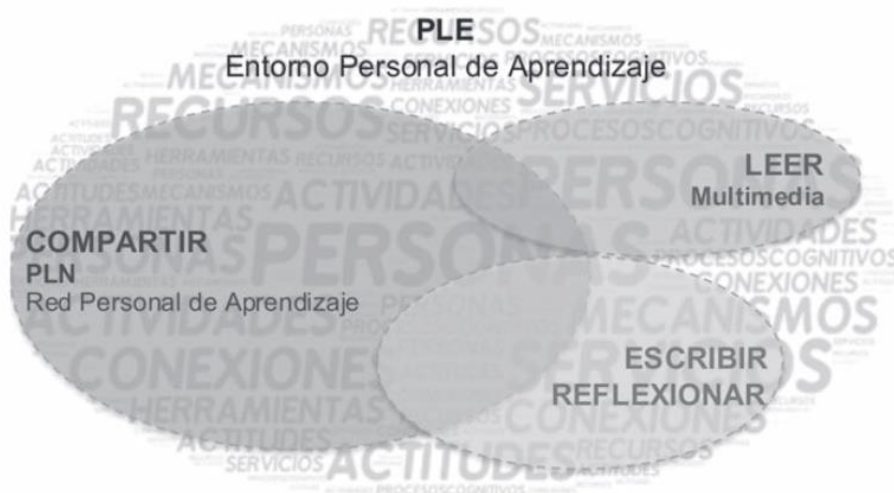
Por otro lado, la presencia de LMS formales no impide que su misma estructura y metodología didáctica sea llevada a plataformas informales como los grupos de Facebook o los servidores de Discord donde, a costa de la seguridad y la profundidad que ofrecen las LMS formales se acceda a un entorno más cercano y atractivo para el alumno que pueda facilitar su participación en el proceso de aprendizaje combinado.

Este tipo de plataformas, junto a las plataformas tradicionales, será estudiado más en detalle en el capítulo segundo de este trabajo.

Entorno Personal de Aprendizaje Digital

Un entorno personal de aprendizaje, en nuestro caso digital, y más comúnmente conocido por sus siglas en inglés (PLE) es “el conjunto de fuentes de información, herramientas, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender” (Castañeda & Adell, 2013). Previo a la Era Digital el PLE de una persona estaba formado por sus maestros y mentores, medios de comunicación, libros y otras publicaciones en las que se informase. Sin embargo, a través de internet se produce una sobreabundancia de fuentes de información, además de la cantidad de herramientas a nuestra disposición para elaborar y distribuir información.

El interés por tanto reside en seleccionar, analizar y explicitar cuales son estas fuentes de información que empleamos para descubrir sus fortalezas y debilidades. Es en cierta medida una metodología de reflexión sobre el aprendizaje personal, mediante la que configuraremos tres partes distintas, especialmente relacionadas con las herramientas digitales.



3 Partes principales de un Entorno Personal de Aprendizaje (Castañeda & Adell, 2013)

Según (Castañeda & Adell, 2013) esta división es la que aparece en la ilustración, entre las fuentes de información que la persona utiliza, las herramientas de las que se provee para transformar la información y los entornos en los que se relaciona con las personas de las que aprende.

En primer lugar, las fuentes de información del alumno, que en la era digital incluyen blogs, canales de video, y pueden tener forma de actividades como lecturas, conferencias, visionados, y de actitudes, como la curiosidad, la iniciativa o el rigor.

En segundo lugar, los mecanismos de que dispone el alumno para crear y para compartir, que incluyen sus redes sociales, plataformas de aprendizaje, herramientas de edición multimedia, editores de texto, y pueden tener forma de actividades como la redacción de un texto, la grabación de un video, la elaboración de un dibujo, y de los procesos que motivan estas acciones.

En tercer lugar, está el entorno social y la red de personas a partir de cuyas interacciones el alumno aprende. Dentro del aspecto digital incluiríamos las redes sociales estrictas donde el alumno se relaciona directamente con otras personas y las indirectas en las que el alumno comparte experiencias y objetos que otras personas pueden ver. Para ello se recurre a actividades como encuentros, foros, intercambios, clases, donde se emplean competencias personales como la asertividad, el dialogo, la toma de decisiones y la escucha activa.

El empleo del PLE como un sistema que ayuda al alumno a gestionar su propio aprendizaje en el ámbito formal toma más importancia cuando se aplica a sistemas de aprendizaje abierto y educación flexible, especialmente digitales, donde el alumno determina sus propios objetivos de aprendizaje, elige sus ritmos, sus apoyos, sus entornos, métodos y sistemas de evaluación y, gestiona sus recursos de forma dinámica. Esta flexibilidad lógicamente supone una barrera más que una facilidad, pues el alumno debe tomar decisiones y analizar su aprendizaje de forma constante. Pero al situar al alumno en el foco del aprendizaje y convertir al docente en su habilitador permite adquirir una elevada autonomía en el aprendizaje que realizara de forma constante durante el transcurso de su vida.

Para que el PLE funcione, es importante que la flexibilidad y complejidad que se proporciona al alumno sea adecuada a su edad. (Race, 1994) define un buen sistema de educación flexible como “aquel que permite acomodarse directamente a las formas en las que las personas aprende naturalmente, dando varias posibilidades y grados de control al

alumno, buscando la apertura a diferentes necesidades y lugares de aprendizaje y basándose en recursos de aprendizaje centrados en este”

Mediante este sistema los alumnos son más conscientes de la importancia de su propio rol al aprender y es más fácil que experimenten emociones positivas al alcanzar sus objetivos, adquiriendo destrezas que les son propias para cosas que necesitan presencia y evaluación humana.

Esta gradación debe ser por su naturaleza el fruto de un proceso de negociación, colaboración y cooperación entre profesor y alumno, y entre alumno y entorno de aprendizaje. El rol del profesor, que mencionábamos como transformado, se puede agrupar en cuatro categorías según (Shaikh & Khoja, 2012).

- El diseñador, que planifica y prepara los entornos de aprendizaje, crea contenido online, programa los procesos e instrucciones que recorrerán los alumnos y toma las decisiones apropiadas.
- El instructor, que tutoriza, guía y evalúa a los alumnos, proporcionándoles apoyo durante su proceso de aprendizaje, validando su conocimiento y fomentando la reflexión activa y constructiva entre los alumnos.
- El comunicador, que genera un clima adecuado para el aprendizaje participativo, controlando los debates, iniciando y fomentando la interacción entre alumnos, buscando consensos y creando las oportunidades para que ocurra el aprendizaje entre pares.
- El gestor, que analiza las necesidades y expectativas de los estudiantes y les da solución como agente del cambio, escuchando y empoderando a los alumnos.

Herramientas de Trabajo Colaborativo Digital

Dentro de las características transformadoras de la era digital que mencionábamos en la introducción una de las más relevantes para los alumnos es la naturaleza colaborativa de la mayor parte de puestos de trabajo, en los que es necesario comunicarse y coordinarse para poder realizarlos adecuadamente.

El trabajo en equipo sufre importantes limitaciones cuando no se produce cara a cara, y para ello se han venido desarrollando una serie de herramientas digitales que intentan facilitar, y en algunos casos mejorar, el trabajo colaborativo de múltiples personas en un mismo asunto a través de internet. Son esas tres funciones, comunicar, colaborar, y coordinar, las que estas aplicaciones deben resolver para ser útiles. Se puede considerar a estas tres funciones como distintos grados de colaboración (Contributors (Wikipedia), 2021). El primer nivel, comunicar, indica el intercambio de información sin una estructura definida. En el segundo nivel, colaborar, el intercambio de información se produce con un propósito común y una cierta estructura, mientras que, en el tercer nivel, coordinar, existe una complejidad elevada en la estructura de intercambio de información, y las relaciones entre los usuarios que trabajan con un propósito común son interdependientes.

Los elementos típicos de un sistema de trabajo colaborativo incluyen el email, el chat o mensajería instantánea, la videoconferencia, el uso de documentos compartidos, calendarios, herramientas de gestión de tareas o las wikis. Estos elementos pueden emplearse de forma sincronizada, como la videoconferencia o la pantalla compartida, o de forma asíncrona, como el calendario o los documentos compartidos.

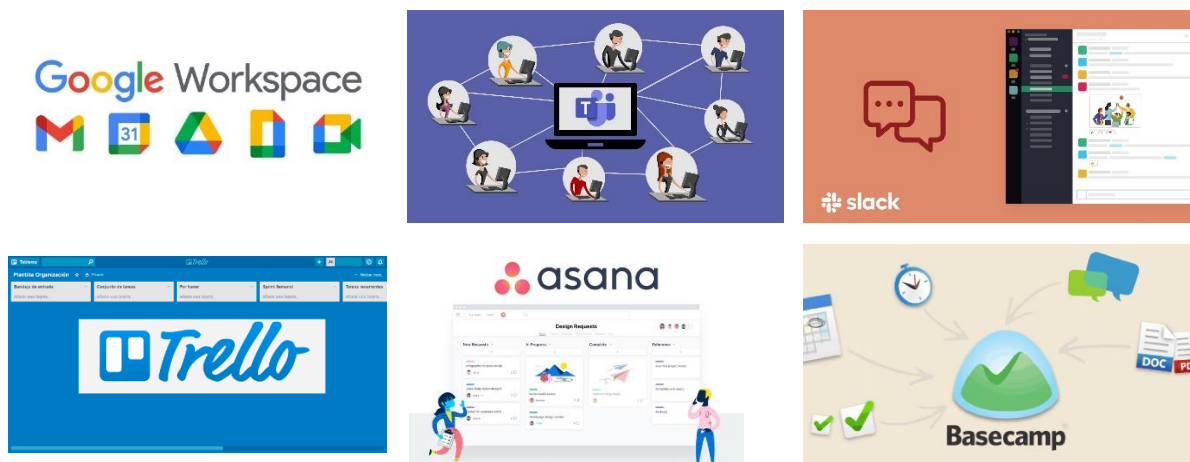
Sus ventajas dependen en gran medida de cuál es la alternativa propuesta. Si el grupo necesita reunirse, y no hacerlo mediante software supondría un desplazamiento importante, la ventaja de accesibilidad y coste parece clara. Si el grupo necesita trabajar sobre un mismo documento y no hacerlo mediante estas herramientas supone la creación de duplicidades, múltiples envíos y posibles confusiones, las facilidades, control y fiabilidad de la comunicación son enormes.

En el campo educativo específicamente, también depende en parte de cuál es la propuesta metodológica mediante la que se van a emplear. Pueden sustituir a la clase o reunión de trabajo presencial, con lo que el profesor adquiere un mayor control sobre las actividades de cada miembro del grupo, puede resolver dudas y validar el trabajo de forma más inmediata y dispone de toda la información más centralizada y organizada. Sin embargo, es difícil que permitan el mismo grado de socialización, interacción y aprendizaje entre pares que permite la comunicación presencial, sobre todo en la adolescencia, y siempre conllevan un proceso de aprendizaje más o menos complejo. También pueden ser empleados como un

entorno expandido al aula, de forma similar a otras herramientas tradicionales como la agenda o el cuaderno.

Dentro del software profesional más valorado, que ha trascendido al mundo educativo, destaca Google Workspace, Microsoft Teams, Slack, Trello, Asana y Basecamp (Singh, 2018). Todas estas aplicaciones tienen distribuciones para PC y para smartphone, flexibilizando el acceso a la herramienta.

Tabla 2 Aplicaciones principales de Trabajo Colaborativo de arriba a abajo y de izquierda a derecha 1. Google Workspace 2. Microsoft Teams 3. Slack 4. Trello 5. Asana 6. Basecamp



Google Workspace es una suite basada en el almacenamiento en la nube a través de Drive donde los usuarios puede compartir archivos, principalmente texto, hojas de datos y presentaciones, que pueden ser editados por múltiples usuarios dejando un registro de los cambios, con múltiples sistemas de mensajería, incluyendo video llamadas a través de Hangouts, y un calendario robusto que interactúa con todos sus elementos. Su facilidad de uso y su integración con herramientas muy populares son sus principales fortalezas, a costa de una dependencia total de internet y unas funcionalidades un tanto limitadas en comparación con sus contrapartidas más tradicionales.

Microsoft Teams es, de forma similar a Google Workspace, una plataforma que permite el trabajo colaborativo de equipos mediante herramientas de comunicación como chat, video y mensajería junto a la edición colaborativa de documentos dentro del paquete Office 365. Tiene un fuerte acento en la creación de grupos de trabajo apoyados por almacenamiento en la nube.

Slack se centra en mejorar la comunicación de los miembros del grupo a través de múltiples canales, basados en texto o en video llamada. Permite una alta personalización del entorno y de las funcionalidades que ofrece, y también destaca su fácil integración en otras aplicaciones. Es por ello una aplicación más especializada que las anteriores.

Trello emplea un modelo de tarjetas y tableros para organizar el flujo de trabajo de un proyecto. Cada tarjeta puede incluir una serie de tareas, responsables, archivos y otras funcionalidades que los usuarios pueden modificar dentro de un mismo tablero, de forma que el seguimiento del estado de un proyecto es muy sencillo y visual. Su facilidad de uso es su principal atractivo.

Asana está también centrada en la gestión de tareas dentro de una organización, de forma más completa que Trello. Incluye cronogramas, tableros, calendarios, paneles, seguimiento de objetivos, gestión de recursos y automatización de procesos rutinarios a través de una alta integración con otras aplicaciones. Permite escalar la complejidad de los proyectos de forma notable, con una estética muy cuidada, a costa de una curva de aprendizaje pronunciada para un nuevo usuario.

Basecamp es una herramienta de gestión de proyectos centrada en el trabajo remoto, organizando todos los procesos de comunicación y automatizando informes de actividad para los usuarios. Como las anteriores, se integra con otras aplicaciones, y su uso es intuitivo.

Medios Audiovisuales

Aunque tanto la reproducción de imágenes en una secuencia ordenada como la transmisión de sonido grabado tienen más de un siglo de historia, la Era Digital ha alterado por completo la percepción y accesibilidad que tenemos de ellos. Por sus características innatas, tanto el video como el audio son un recurso unidireccional. Un emisor produce un mensaje codificado en esos formatos, y un receptor recibe ese mensaje y de él extrae un significado. Anteriormente, ser el emisor de este mensaje requería de unos medios y recursos ingentes, y por tanto ese mensaje debía ser dirigido a una audiencia lo más amplia posible

dentro del contexto. Por otro lado, el receptor era consciente de la generalidad del mensaje, y no disponía de recursos para interactuar con él.

Aunque el coste de producir un video de alta calidad, especialmente en el mundo educativo, sigue siendo muy alto, el coste y la inmediatez de la producción de un video promedio es bajísimo, y por tanto su uso como herramienta comunicativa en el nivel más próximo al aula es muy accesible. Podemos asumir que el audio es un recurso similar, menos completo, pero más fácil de producir, al video. Es especialmente potente cuando es combinado con un texto, de forma que el estudiante puede recibir la explicación mientras observa sus anotaciones.

A nivel pedagógico, el video (Bates, 2015) nos permite asociar fenómenos concretos de forma gráfica a la explicación de conceptos abstractos, vinculando el “mundo real” a la materia. Permite que el proceso de aprendizaje sea repetido las veces necesarias y adaptado al ritmo personal de cada estudiante. Por otro lado, permite observar recursos materiales, lugares o situaciones que, por la naturaleza de cada escuela, no serían accesibles de otro modo. Además, es un medio excelente para realizar una recapitulación y síntesis de un tema con brevedad y claridad. Por otro lado, el uso de modelos, simulaciones y animaciones generados por ordenador abren un nuevo campo de posibilidades para la visualización de conceptos avanzados que de otra forma requerirían conocer herramientas matemáticas complejas.

Entre las limitaciones pedagógicas del video y el audio, además de su alto coste material y temporal de producción en función de su calidad, esta su consideración generalizada como un extra en la explicación y no tanto como un elemento integral de la sesión. Para ello es necesario diseñar actividades que permitan a los alumnos interactuar con el medio.

En un sentido menos centrado en el contenido, pero más centrado en la didáctica, las posibilidades de la videoconferencia digital, los webinarios, o el envío de grabaciones de voz al alumno, está comenzando a ser estudiado. Aunque quizás la educación secundaria no es el ámbito más ideal para ellos, sin duda son herramientas muy potentes para el aprendizaje a través de medios digitales.

Aprendizaje Basado en Juegos Digitales

Siguiendo la línea de interacción con los recursos gráficos y sonoros del alumno, surge el videojuego. Los videojuegos son increíblemente populares entre los estudiantes de secundaria, independientemente de su género (Papastergiou, 2009). El impacto positivo de los juegos digitales en la involucración de los estudiantes y sus efectos en el aprendizaje han sido extensamente estudiados. (Ronimus et al., 2014) Este impacto en la motivación y en la efectividad del aprendizaje nos permite acercarnos a materias áridas desde una perspectiva nueva.

Además, existe evidencia (Harker-schuch et al., 2020) de que los juegos permiten aprender combinando dos de las formas preferidas por nuestro cerebro, a través de información visual tridimensional y a través de experiencias en las que se despiertan nuestras emociones. A pesar de su popularidad entre los alumnos, la evidencia de su utilidad y su potencial para tratar las competencias del siglo XXI, el número de docentes que incorpora juegos digitales en su programación didáctica es muy bajo. Una de las principales barreras para su implementación es la falta de guías que expliquen cómo utilizarlos de forma efectiva y apoyadas en evidencia (Ruip & Jeon, 2020).

Desde una perspectiva pedagógica, un juego bien diseñado puede proporcionar al docente herramientas de análisis muy completas que permitan evaluar al alumno sin que él lo sepa, permitiendo al docente adaptar sus materiales y técnicas en función del rendimiento del alumno. Estas herramientas, incluyendo también tutoriales, evaluación previa, adaptación del desafío al rendimiento o monitorización del rendimiento del estudiante a largo plazo, son muy complejas de llevar al aula de otra manera (Southgate et al., 2017). En este sentido, cuando el aprendizaje mediante un juego digital no es una experiencia puntual, sino que se incorpora a la programación didáctica, permite trabajar todo un tema con una inversión en tiempo y preparación baja por parte del docente. El juego ya incorpora los contenidos principales del tema, sus vínculos con otros temas, los estándares de aprendizaje pretendidos y otros aspectos relevantes.

De forma habitual, los juegos digitales han sido diseñados con únicamente el entretenimiento en mente. Sin embargo, podemos distinguir dos categorías que se apartan

de esta concepción, los juegos educativos y los juegos serios. Los juegos educativos han sido diseñados con un objetivo de aprendizaje, pero mantienen elementos de gamificación y entretenimiento en diverso grado.

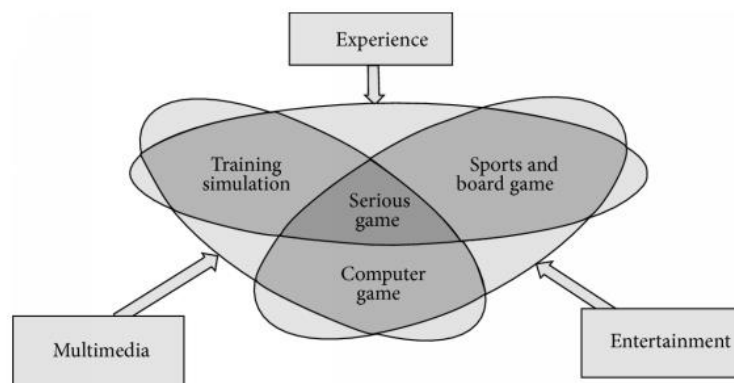
En conexión con el pensamiento computacional existen una serie de juegos digitales bien diseñados que actúan como vehículos con un contexto motivante para adquirir esas habilidades, construyendo programas que resuelven un desafío. Habitualmente basados en programación por bloques, algunos ejemplos son Lightbot, Robobuilder, Run Marco o CodeSpell. Estos programas permiten trabajar la mayoría de habilidades relacionadas con el PC, pero tienen un entorno de aprendizaje mucho más restringido que otros entornos abiertos como Scratch o Pocket Code. Esta limitación permite un aprendizaje más seguro, pero da una sensación de baja autonomía al alumno, reduciendo su motivación para aprender en comparación con el entorno abierto (Zhao & Shute, 2019).

El modelo híbrido, denominado juego educativo serio (SEG), típicamente incorpora elementos de ambos, y en el podemos incluir los simuladores y escenarios de realidad virtual educativos. Busca conectar el contenido que los alumnos adquieren en clase con escenarios del mundo real. Para ello recurren habitualmente (Harker-schuch et al., 2020) a elementos como la identidad, en la que el alumno se reconoce, la inmersión, mediante un arco narrativo o una ambientación, la interactividad, tanto con diversos elementos audiovisuales como con otros alumnos, un rango de complejidad que va en aumento a medida que el alumno se familiariza con el entorno y las herramientas y la colaboración del docente en su uso y orientación.

Los juegos serios puros van más allá, siendo diseñados específicamente para aprender, inicialmente como plataformas de entrenamiento de ciertas capacidades militares, y posteriormente para aprender el manejo de vehículos como aviones o helicópteros en condiciones de seguridad y bajo coste (Fedwa Laamarti, Mohamad Eid, 2014). De esta forma, permiten incorporar componentes de la experiencia práctica en un campo determinado a través de elementos multimedia y mecánicas propias del juego con los que el usuario interactúa.

En el área escolar, los juegos serios se están empleado para desarrollar habilidades de gestión, lenguaje, o exploración de conocimiento muy específicas. La propia naturaleza de

estos juegos los asocia frecuentemente con el uso de dispositivos hápticos, que permiten un aprendizaje en el conjunto de los sentidos del individuo y no solo mediante la información visual y auditiva. Algunos ejemplos de estos juegos son Foldit (Desarrollo de Proteínas), Cities: Skylines (Gestión Urbana), Copycat (Lenguaje de Signos) o Global Manager (Gestión Comercial).



4 Definición de Juego Serio (Fedwa Laamarti , Mohamad Eid, 2014)

Dentro del aprendizaje basado en juegos digitales podemos distinguir distintos tipos de jugadores, en función de los cuales debemos adaptar la experiencia de aprendizaje (Routledge, 2020). El tipo más habitual es el Conseguidor, que busca cumplir los objetivos y desafíos concretos que propone el juego, superando obstáculos y recibiendo una recompensa por ello.

Otro tipo de jugador es el Explorador, que no se centra en los objetivos sino en la experiencia de juego, buscando una personalización y una narrativa que le permita sumergirse en el juego.

El jugador Auto-validador requiere que el juego se adapte a sus habilidades y le recompense por ello, evitando la experiencia de “perder”, dándole pistas y refuerzos positivos que hagan fácil su transcurso.

El Descuidado no presta mucha atención a los detalles del juego, buscando realizar su tarea rápidamente a pesar de los errores que pueda cometer. También puede darse el caso de que un jugador este Perdido, cometiendo errores habituales que le desconectan del juego

y arruinan su aprendizaje. Estos dos últimos tipos de jugador no aprenden mediante el juego de forma eficaz y para ellos no suponen un aliciente para participar.

El aprendizaje basado en juegos digitales puede ser realizado en un entorno formal, como la escuela, donde el alumno tiene pocos distractores que compitan por su atención y tiempo, o puede realizarse de forma remota por el alumno en su tiempo de estudio, donde debe competir con todos los distractores disponibles en el entorno doméstico. Captar el interés es por tanto importante. La clave del interés generado por un juego digital en el proceso de aprendizaje reside, principalmente, en su sistema de recompensas y desafíos (Ronimus et al., 2014). Un sistema de recompensas adecuadamente diseñado puede mantener la atención del alumno durante toda la sesión, y prolongar su interés durante varias sesiones. Dentro de este sistema de recompensas se incluyen elementos de fantasía y de elección, a menudo irrelevante, pero que vinculan al alumno con el juego.

Por otro lado, la calidad y concordancia de los desafíos que propone el juego con el nivel del alumno son determinantes, siguiendo la teoría del Flow de Csikszentmihalyi en la que la motivación intrínseca de la persona que realiza una actividad, en este caso jugar al juego digital, depende de las percepciones que esta tiene del grado de desafío y destreza que la tarea exige. Por tanto, para que un juego digital cumpla al menos su función motivadora el alumno debe experimentar concentración, desafío, control, inmersión, y tener claro su objetivo. Además, es importante para que cumpla su función educativa que el contenido académico este bien integrado en su experiencia de juego y no sea simplemente un añadido temático a las mecánicas del juego (Ke & Abras, 2012).

Otro factor a considerar en el diseño de un aprendizaje basado en juegos digitales son los efectos de jugar individualmente frente al juego cooperativo. Cuando los alumnos juegan solos se involucran más en el aprendizaje y avanzan más, reforzando su independencia y autonomía, mientras que al cooperar los estudiantes tienden a realizar un aprendizaje más exploratorio y no lineal, empleando sus habilidades sociales, comunicativas y de trabajo en equipo. (Ruip & Jeon, 2020)

Aprendizaje Social Digital

El papel de las redes sociales en el aprendizaje informal es descomunal. Su empleo durante periodos muy extensos del día permite un reforzamiento de baja intensidad, pero alto consumo de aquellas ideas que se nos quieren transmitir. Su estructura de red y fuerte componente de interacción abre nuevas oportunidades para los sistemas educativos, que deben tener en consideración que los adolescentes pasan entre 3 y 5 horas de su día consumiendo contenidos a través de redes sociales, siendo su principal herramienta de interacción con el mundo exterior (Scott et al., 2019).

Dentro del aprendizaje formal, podemos definir a las redes sociales como “una tecnología cuyo motor es el interés del usuario en la que se distribuye información generada por este usuario en estructuras sociales elegidas por él” (Papacharissi, 2013), y clasificarlas en función del tipo de contenido y la clase de comunicación que se produce al emplearlas. En la actualidad la más empleada como plataforma de aprendizaje a nivel global es YouTube, que nos permite crear, distribuir y consumir videos interactuando con el creador, apelando a una audiencia global (Kauffman et al., 2021). Otras plataformas orientadas al contenido, en formato gráfico, son Instagram, Pinterest, Facebook Live o Tumblr.

Por otro lado, hay plataformas destinadas al intercambio de ideas, como Twitter, Facebook Groups, LinkedIn o Reddit, que también han sido empleadas con éxito como plataformas de docencia. Por último, existe una amplia gama de plataformas destinadas a la discusión de temas concretos en multitud de registros, como las Wikis, que permiten elaborar un cuerpo de conocimiento mediante la colaboración de los usuarios.

Es importante entender como se está realizando el aprendizaje social de forma digital a través de todas estas plataformas y que factores influencia su inclusión en la programación. En su aplicación se han desarrollado múltiples teorías apoyadas en modelos conectivistas, constructivistas y de aceptación tecnológica (Goldie, 2016). En particular, dentro de las teorías constructivistas el aprendizaje cooperativo online se ha visto reforzado fuertemente por un empleo cuidadoso de las redes sociales (Hamadi et al., 2020). Entre los retos que deben superar para un uso eficaz de las mismas destaca en primer lugar la privacidad. El manejo de datos sensibles por parte de empresas privadas es problemático tanto para alumnos como

para docentes. Además, en el caso de la educación secundaria, la condición de menor de edad del alumno puede limitar el uso que puede y debe hacer de estas plataformas. Otra preocupación recurrente es la conexión entre la vida personal del alumno expresada en las redes sociales y su vida académica, que puede producir un rechazo a su uso por parte del alumno, así como el acceso a información falsa o inapropiada sin la capacidad para comprobarla o las interacciones no supervisadas y no deseadas entre alumnos.

Para superar estas barreras (Hamadi et al., 2020) propone unas medidas de mitigación como el uso de grupos cerrados, cuentas alternativas, monitorización de la actividad de los alumnos, segmentación del tiempo empleado en la plataforma, establecimiento de guías claras de acción y distribución de anuncios y actualizaciones frecuentes sobre el contenido tratado.

(Goodyear & Armour, 2021) analiza que deben saber los docentes de educación secundaria y que actitudes y posturas pueden adoptar para un uso educativo de las redes sociales, en particular en temas transversales como la salud y el bienestar. A pesar de que la tendencia en las escuelas es la prohibición de los teléfonos móviles y el uso de redes sociales, en base a la distracción y adicción que generan en el alumno y los posibles comportamientos disruptivos que generan, en aquellos entornos en que el uso del teléfono y las redes sociales ha sido tratado desde una perspectiva empática por parte del profesor los beneficios en los resultados de aprendizaje han sido significativos. Para ello el profesor en primer lugar debe comprender el medio y recibir una formación adecuada para su implementación.

Algunas de las buenas practicas citadas en el estudio incluyen el uso de micro historias e interacciones asociadas con hobbies e intereses personales, la búsqueda de áreas de conexión intergeneracional de forma cooperativa, la aceptación de las limitada experticia en la red social, no poner el foco del uso de redes sociales en los aspectos relacionados con la seguridad, la visión del contenido tratado en este ámbito como un aprendizaje parcialmente autónomo guiado por la motivación intrínseca del alumno, el empleo de tareas de investigación y critica, la colaboración en la identificación de información fiable o falsa y en general el apoyo al alumno desde la empatía.

Una transformación global de la percepción por parte de los profesores de las redes sociales ha ocurrido tras los periodos de cuarentena y distanciamiento social relacionados con

el COVID-19 en el año 2020. (Ahmed et al., 2021) analiza los efectos del uso de redes sociales por los profesores durante este periodo, en particular a través de Facebook, Youtube, Twitter, LinkedIn e Instagram.

En concreto encuentra que las redes sociales facilitan y refuerzan las capacidades para la enseñanza online de aquellos profesores con menos formación digital. También indica que un porcentaje relevante de profesores que previamente a la pandemia no tenían una actitud definida ante el aprendizaje social digital ahora consideran que pueden alcanzar objetivos educativos, diseñando actividades colaborativas e interactivas a través de las redes sociales, y responder rápida y eficazmente a las cuestiones y dificultades de los alumnos por la misma vía.

Do It Yourself

Uno de los ejemplos más llamativos de las posibilidades de aprendizaje interactivo que ofrece la era digital viene del llamado movimiento Maker. Este movimiento consiste a grandes rasgos en la creación y diseño de proyectos utilizando recursos en comunidad, específicamente relacionados con las disciplinas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas). De forma habitual se utilizan herramientas como impresoras 3D, CNC, cortadoras laser, máquinas de tejer digitales, y microcontroladores populares como Arduino o Raspberry Pi.

Entre sus aportes pedagógicos principales esta la noción del juego, o reto, como su objetivo, su capacidad para hacer del fallo algo positivo de lo que aprender, la indispensable colaboración de los demás en un proyecto y la naturaleza común y compartida de las ideas. (Martin, 2015) trata de responder a la pregunta *“¿Qué aprendizaje es posible para los jóvenes a través de la cultura Maker?”* a través de una serie de puntos de los que más destacables son:

- La posibilidad de diversificar y adaptar el currículo mediante proyectos personalizables

- El entorno de aprendizaje que se genera contribuye a la autonomía personal y digital de los alumnos, en un clima donde el error es tolerado y hace de conductor del aprendizaje de una manera amable.
- Permite conectar de forma digital al alumno con comunidades de diferentes rangos de edad y conocimiento que permite un apoyo robusto al contexto de aprendizaje.

2. Estrategias docentes a través de plataformas de aprendizaje digital

En el capítulo anterior hemos introducido diversas tecnologías empleadas en el mundo educativo en la actualidad para reforzar el aprendizaje tradicional o acceder a nuevas formas de enseñanza digital. En particular, en los apartados referidos a los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) y las herramientas de colaboración digital hemos dado unas pinceladas de su historia, características y posibilidades educativas. En este capítulo buscaremos una visión más profunda del espacio de encuentro que existe entre ambas herramientas y sus posibilidades de aplicación en el aula. A partir de esa visión analizaremos las características, oportunidades, debilidades y factores de diseño de las metodologías que nos permiten aprender mediante plataformas digitales, deteniéndonos en último lugar en las formas de comunicación síncrona y asíncrona que se producen en esta modalidad de aprendizaje.

Plataformas de Aprendizaje Digital

Continuando con las nociones explicadas en el capítulo anterior, vamos a definir y analizar las características de una plataforma de aprendizaje digital, así como su principal modelo comercial, Moodle, y las posibilidades educativas que ofrecen las plataformas que no se ajustan con precisión al modelo LMS.

Definiciones

Como indicábamos anteriormente, un **sistema de gestión del aprendizaje (LMS)** es aquella aplicación software que permiten administrar, distribuir, documentar y evaluar un conjunto de actividades de aprendizaje a través de internet, bien como elemento central del aprendizaje o bien como soporte para el mismo (Paytan & Valle, 2018).

Dentro del LMS prototípico podemos distinguir 3 **actores** que operan sobre un elemento, el curso, donde se produce el intercambio de información.

- El alumno, que accede al curso interactuando con la información que está disponible y puede interactuar con otros alumnos o con el profesor.
- El profesor, que crea y diseña el curso y decide los parámetros de interacción y contenido disponible.
- El administrador, que genera, actualiza y da soporte a la plataforma

También podemos distinguir cuatro **elementos** presentes en todo LMS para el cumplimiento de sus funciones:

- La administración y distribución de información, su función principal, a través de una estructura accesible a través de internet por estudiantes y profesores.
- La gestión de usuarios, a través de una cuenta asociada que permita la identificación de alumno y profesor y el control de sus actividades
- La comunicación entre usuarios, a través de herramientas habituales como la mensajería instantánea, el correo electrónico o el foro, que permita la existencia de un canal de interacción entre ambos roles.
- Los mecanismos de evaluación necesarios para el seguimiento del proceso de aprendizaje realizado por los alumnos

Las **características** que se pueden esperar de un buen LMS (Alias & Zainuddin, 2005) son:

- Es flexible, entendida como la capacidad que tiene de alojar distintos cursos, formas de gestión y metodologías
- Es intuitivo e interactivo, facilitando un aprendizaje autónomo o guiado
- Es estandarizable, con un formato común que permita la reutilización de cursos en esa misma u otras plataformas
- Es escalable, permitiendo trabajar con grupos y organizaciones de diversos números de alumnos
- Es accesible, fiable y seguro

- Permite la integración de otras herramientas necesarias para el aprendizaje que no le son propias

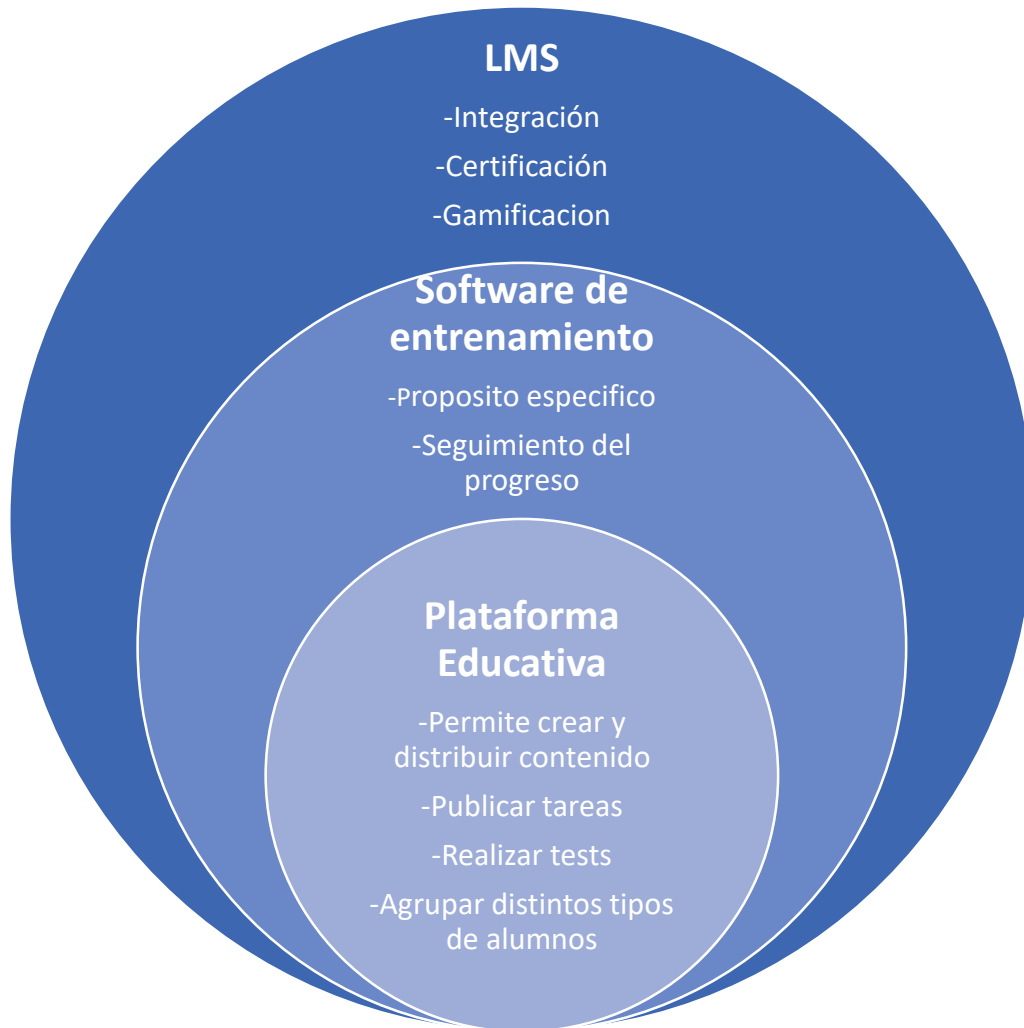
Podemos distinguir tres **categorías** de LMS en base a su disponibilidad y desarrollador (Dobre, 2015):

- **Sistemas propietarios**, llamados así porque han sido registrados por sus desarrolladores bajo licencia privada. Normalmente requieren de una estructura física importante y de la instalación de la plataforma en los servidores y ordenadores correspondientes. Sus costes los hacen deseables para instituciones con más de 2000 alumnos que planean emplearlos durante varios años. Los más empleados son Blackboard, seguido de mucha distancia, Design2Learn, Brightspace o Schoology.
- **Sistemas Open Source**, que se han distribuido bajo licencia abierta, permitiendo al usuario usar, cambiar, crear y distribuir el sistema sin coste. Fueron desarrollados como alternativa a los propietarios, con costes menores, una necesidad de infraestructura menor y la libertad de adaptar el sistema a las necesidades de la institución. El líder del sector es Moodle, seguido por Canvas, Sakai, Chamilo y otros.
- **Sistemas basados en la nube**, caracterizados por ser desarrollados para existir en la nube, de forma que la única infraestructura necesaria para su uso sea un dispositivo y una conexión a internet. Sus costes, instalación y facilidad de gestión los hacen más adecuados para pequeñas y medianas organizaciones, aunque su mercado y características están creciendo. Los más conocidos son Docebo, DigitalChalk, Litmos o Talent

(Dobre, 2015) indica también que la tendencia de estos sistemas se encamina a funcionar como un software como un servicio (SaaS) donde el sistema se contrata por la institución para ser usado durante un periodo de tiempo, y a que este sistema sea accesible desde cualquier dispositivo móvil con conexión a internet, pantalla y teclado.

Dejando de lado la definición formal de LMS, podemos ampliar nuestra mirada hacia lo que se ha dado en llamar plataformas elearning o de aprendizaje digital. Se pueden considerar una versión más básica del LMS, con capacidad para crear y distribuir contenido,

tareas, exámenes y cuestionarios, pero sin las características más sofisticadas del LMS, como la estandarización, la integración de otros elementos, el seguimiento del progreso del estudiante y otros. A medio camino entre ambos podríamos encontrar los softwares de entrenamiento, que tienen un propósito específico para entrenar al estudiante en unas habilidades concretas.



5 Características diferenciadoras de una plataforma de aprendizaje, un software de entrenamiento y un LMS (Adaptado de TalentLMS)

Otro término similar, entornos de aprendizaje virtual (VLE), engloba herramientas muy parecidas. Puede plantearse que los LMS tienen un foco en el seguimiento del progreso del estudiante, mientras que los VLE se centran en ofrecer un entorno más interactivo y participativo.

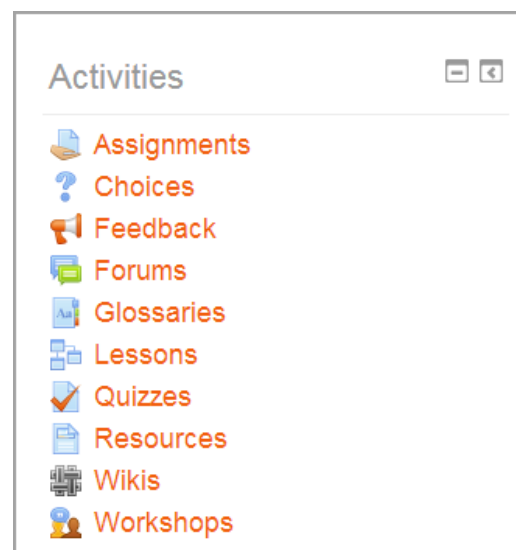
A continuación, vamos a analizar en detalle el funcionamiento de la plataforma Moodle, por ser la plataforma más relevante. Los elementos que podemos encontrar en ella son similares a los otros sistemas que hemos mencionado. El nombre Moodle hace referencia a *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*. Como decíamos, es una plataforma Open Source desarrollada en 2002 con un foco en la gestión de cursos dentro del mundo educativo. En la actualidad, a pesar del crecimiento de Canvas, sigue dominando el mercado institucional con más de un 50% de las organizaciones que emplean LMS en Europa implementándole (Dobre, 2015).

Es compatible con los estándares SCORM o AICC. Puede ser instalado en cualquier dispositivo que pueda ejecutar PHP, y emplea una base de datos tipo SQL como MySQL (Clarenc et al., 2013). Su desarrollo también se basa en una comunidad virtual que apoya, dinamiza y enriquece el sistema.

Moodle se organiza en cursos, y esos cursos constan de elementos que pueden considerarse actividades, como tareas o foros, con las que el estudiante puede interactuar, recursos, a los que el alumno puede acceder, como libros o videos, y plugins que permiten añadir otras funciones no contempladas en los módulos de la versión básica.

En Moodle 3.x estándar se pueden encontrar 14 tipos de actividades:

- Tareas
- Chat
- Pregunta de elección múltiple
- Base de datos
- Encuesta
- Foro
- Glosario
- Actividad H5P
- Lección
- Recurso LTI



6 Actividades encontradas en MoodleDocs

- Quiz
- Recurso SCORM
- Wiki
- Taller

Los recursos que se pueden compartir pueden tener la forma de:

- Libro
- Archivo, ya sea imagen, pdf, video, o cualquier otro documento
- Carpeta
- Paquete de contenido IMS
- Etiqueta
- Pagina
- URL

Además, se pueden administrar toda una serie de bloques que permiten dar estructura al curso. Estos bloques pueden incluir las actividades, el calendario, los resultados de una actividad, anuncios, menús, líneas temporales y otros. En cuanto a los plugins, en la actualidad hay 1842 plugins disponibles, que permiten desde realizar reuniones a través de zoom, generar certificados personalizables, gestionar la asistencia en clase u organizar el contenido en distintos formatos.

Dos apartados específicos con especial interés para el docente son la realización de cuestionarios (Quiz) y la gradación de los logros y seguimiento del progreso del estudiante. Para los cuestionarios, Moodle permite una amplia gama de respuestas, de verdadero o falso, numéricas, breves, largas, de respuesta múltiple, de emparejamiento, de completar, de arrastrar o de calcular. Todas las respuestas son almacenadas y visualizadas por el profesor con facilidad. La evaluación del alumno permite considerar muchas dimensiones y técnicas distintas, tanto trabajando mediante competencias, como por entrega de actividades, insignias, informes o el empleo de herramientas de análisis del rendimiento y la participación, tanto descriptivas como prescriptivas.

Las ventajas frente a otras plataformas analizadas por (Clarenc et al., 2013) incluyen:

- El profesor dispone de un alto grado de control sobre los contenidos de un curso

- La gestión de plazos de entrega es profunda y permite un feedback inmediato
- Permite reutilizar los cursos y compartirlos
- Permite editar un mismo curso entre varios docentes
- Permite una gran diversidad de tipos de recursos
- Las herramientas de comunicación alumno-profesor son accesibles y fiables
- Permite un sistema de evaluación continuo
- Es relativamente sencillo de personalizar en cuanto al aspecto gráfico del curso
- Entre las plataformas estudiadas, destaca la facilidad para familiarizarse con la misma de los estudiantes

Las desventajas analizadas por el mismo estudio incluyen:

- La falta de integración de la videoconferencia
- La falta de herramientas pedagógicas concretas como los roles
- Una interfaz mejorable en comparación con otras plataformas
- La tecnología PHP tiene limitaciones
- Puede tener desventajas asociadas a la seguridad
- Carece de un módulo de gestión económica de los alumnos

A partir de esta descripción podemos tener una imagen más concreta de los elementos, recursos y características que esperamos encontrar en un LMS típico y las posibilidades que su uso nos puede aportar.

Estudios en otros tipos de plataformas virtuales

Aun así, existen otras vías de acceder a posibilidades similares a las ofertadas por los LMS, habitualmente más accesibles o familiares a los alumnos, que están siendo exploradas en los últimos años. A continuación, describimos las experiencias de distintas investigaciones con distintas herramientas que ilustran las ventajas, desventajas y oportunidades que podemos encontrar en ellas.

En primer lugar (Mishra et al., 2020) analiza el efecto que ha tenido el periodo de aislamiento originado por la situación de emergencia sanitaria del COVID19 en la instrucción online universitaria. En particular, estudia las elecciones realizadas por estudiantes y profesores en cuanto a medios digitales para continuar su aprendizaje. Encuentra, por un lado, que los estudiantes emplearon mayoritariamente WhatsApp, Telegram y Email para comunicarse académicamente, y solo una minoría accedió a los contenidos elaborados por los profesores en Youtube. Por otro lado, los profesores emplearon mayoritariamente plataformas de videoconferencia para transmitir sus clases, junto al uso de Google Classroom en un 32% de los casos. Como explicación del pobre desempeño virtual se cita la necesidad de conocimientos informáticos y del medio específico, habilidades de comunicación, expresión y conexión emocional con el alumno por parte del profesor para una enseñanza online exitosa.

En cuanto a **Google Classroom**, la plataforma es acogida con éxito por estudiantes y profesores, pero los estudiantes opinaban que el ritmo de los profesores, similar a la clase presencial, era muy difícil de seguir de forma virtual, y la plataforma ofrece los recursos y actividades necesarios para realizar ese aprendizaje a un ritmo más personal, atractivo y motivante.

En (Buchal & Songsore, 2019) se analiza el uso de **Microsoft Teams** mediante aprendizaje colaborativo para la realización de un proyecto en grupo. Para la realización de este proyecto buscaban una plataforma que permitiese a los alumnos:

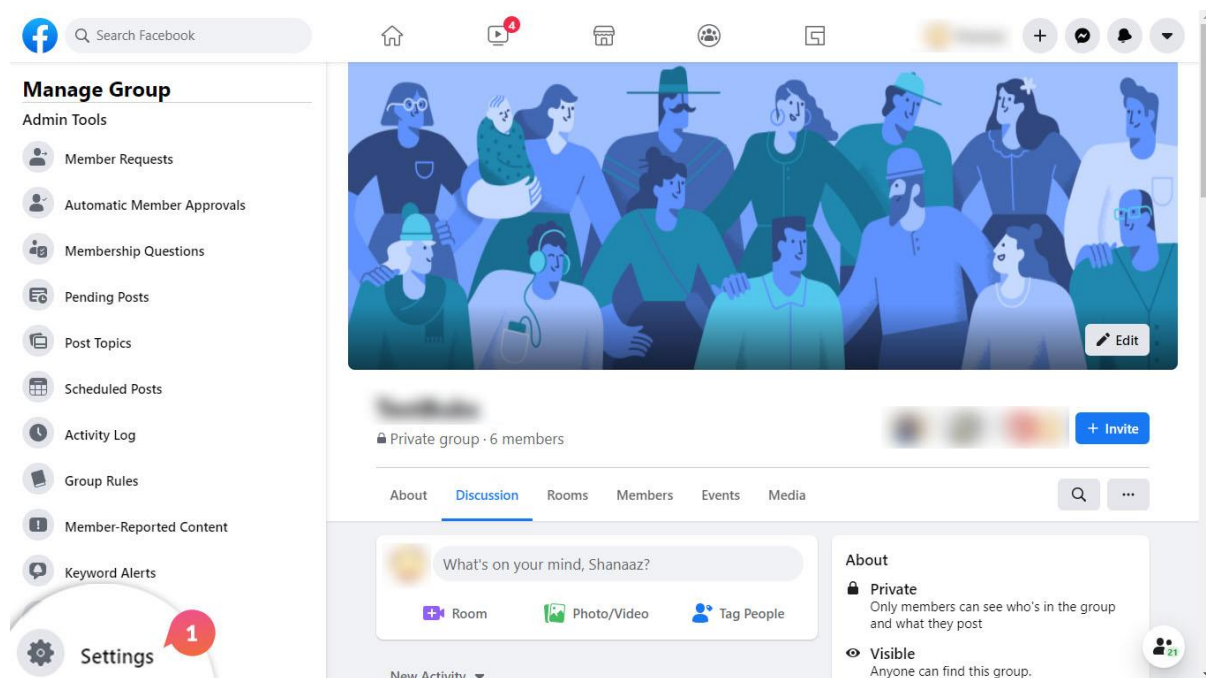
- Articular su punto de vista personal
- Comparar y sintetizar estos múltiples puntos de vista
- Negociar y consensuar los significados que emergen de esos puntos de vista
- Integrar es nueva información dentro de las estructuras de conocimiento personales y grupales
- Modificar sus creencias y reflexionar sobre sus aprendizajes

En su exploración inicial indican que en el momento del estudio no existe una plataforma unificada que reúna todos sus requisitos, pero MS Teams se aproxima lo suficiente a ello. MS Teams, como ya hemos explicado en el capítulo 1, es una plataforma que permite

el trabajo colaborativo de equipos mediante herramientas de comunicación como chat, video y mensajería junto a la edición colaborativa de documentos dentro del paquete Office 365.

La plataforma fue empleada para generar canales de comunicación según cada paso del proyecto. En cada canal los alumnos disponían de un chat grupal, una serie de documentos necesarios para la actividad y un bloc de notas común. Los pasos del proyecto siguen los puntos marcados anteriormente. Pretenden con ello evitar la tendencia a dividir el proyecto en tareas pequeñas que son realizadas individualmente por los miembros del grupo.

El estudio concluye positivamente que MS Teams es una plataforma adecuada para realizar este tipo de aprendizaje, de forma guiada, en la que los alumnos se sienten cómodos. Encontraron que los alumnos, durante el transcurso del proyecto, dieron y recibieron críticas constructivas de sus pares, incrementaron sus habilidades cooperativas y superaron ciertas limitaciones asociadas con usos previos de múltiples plataformas diferentes para un mismo proyecto, gracias a emplear una plataforma integrada con una sola cuenta.



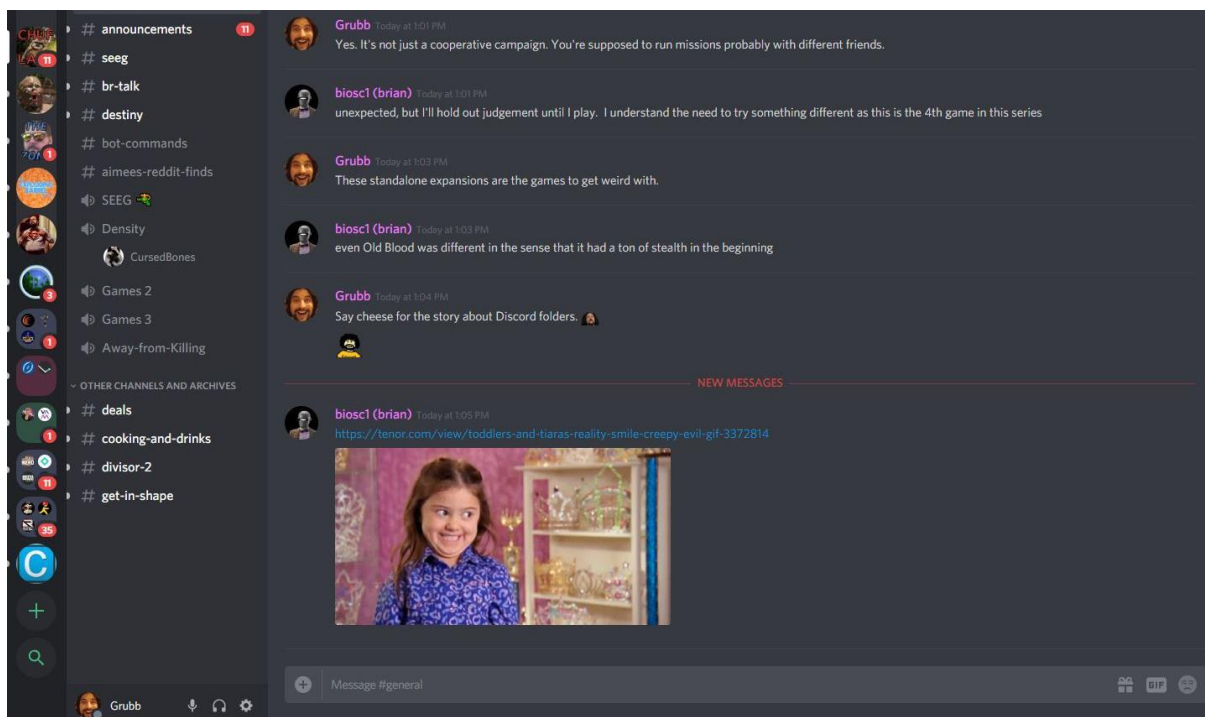
7 Aspecto general de un Grupo de Facebook recuperado de Sendible Support

En (Wang et al., 2012) se explora el uso de un **Grupo de Facebook** como LMS, empleándolo como foro, espacio de comunicación para avisos y anuncios, para compartir contenidos y realizar actividades con distinta periodicidad. Un Grupo de Facebook es un espacio de la misma red social en el que usuarios con un interés en común convergen para

compartir información. Pueden ser tanto públicos como privados, y permiten incorporar prácticamente todas las herramientas de la red social.

El estudio parte de la base de que Facebook, o cualquier red social análoga, es popular entre los estudiantes, pero no quieren vincularla con sus profesores. Plantea además que los LMS pueden tener algunas desventajas ya mencionadas, como los costes o la dificultad de acceso y familiaridad. Tras el uso de Facebook, el estudio encuentra que, si bien esas desventajas son solucionadas, y los estudiantes están satisfechos con la plataforma y realizan aprendizajes sociales propios de la misma, aparecen nuevas desventajas en forma de falta de privacidad en relación con su vida personal, seguridad y la necesidad de utilizar aplicaciones de terceros.

En particular la falta de comodidad de los estudiantes al emplear cuentas personales para el Grupo de Facebook académico sugiere que, aunque los estudiantes aprecian una plataforma de interacción social donde relacionarse entre sí, no quieren mezclarla con su vida personal.



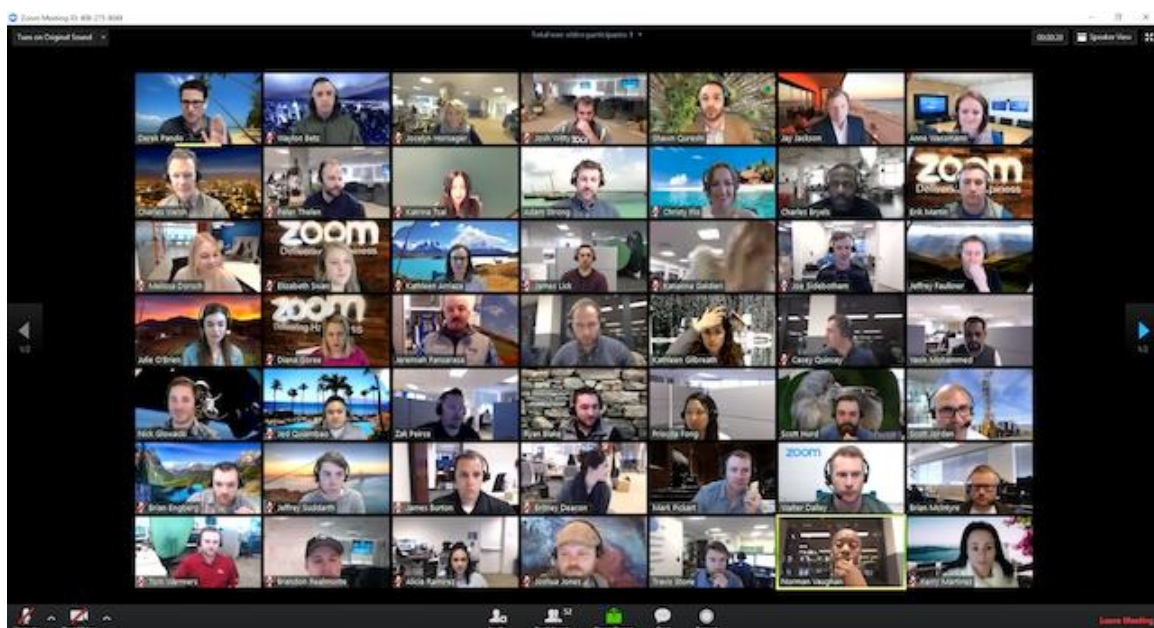
8 Aspecto general de un servidor de Discord recuperado de VentureBeat

En (Berthaut & Chamignon, 2021) se trata el uso de **Discord**, una plataforma de comunicación por voz y chat similar a Slack, en un centro de salud mental y educativo para adolescentes a raíz de la situación planteada por el COVID19. Para poder tener la continuidad

de la atención necesaria sin contacto presencial entre docentes-profesionales de la salud y adolescentes, recrearon a través de un servidor de Discord la unidad de cuidados. Mediante la plataforma se realizaban encuentros semanales, grupos de discusión por voz, un sistema de resolución de dudas entre pares por chat así como conversaciones libres y no controladas entre los adolescentes. De forma paralela se crea un servidor para la sincronización del trabajo de profesores y profesionales de la salud.

Entre las dificultades que encontró el estudio están la cantidad de tiempo invertida por los profesores para gestionar la plataforma, la aparición de usos indebidos de la plataforma por parte de los adolescentes y la regulación tanto del volumen de actividad como de los horarios. Para ello se introdujo una breve normativa, el uso de bots para el control de acceso a canales y lenguaje obsceno y los anuncios automáticos del horario de disponibilidad de los profesionales.

El estudio concluye que la herramienta fue rápidamente adoptada y correctamente empleada por los adolescentes, mejoró el intercambio de información entre ellos y en especial mejoró en aquellos con trastornos de ansiedad, fóbicos o del espectro autista. En cuanto a las limitaciones, además de desconexiones, familiaridad de la herramienta o cansancio, lo más remarcable son los problemas de confidencialidad o privacidad que tienen más que ver con los dispositivos disponibles para los adolescentes (un único ordenador en el núcleo familiar) que con la plataforma.



En (Octavianus et al., 2020) se trata el aprendizaje mediante **webinarios**, también a raíz del COVID19, con un foco en la transición de una sola pantalla con un ponente a una pantalla con múltiples participantes, es decir, las posibilidades educativas que ofrece la visualización de las pantallas de los participantes al docente.

Un seminario es una forma de seminario que en mayor o menor medida se realiza a través de internet, típicamente en el formato de una videoconferencia, en la que los participantes pueden interactuar con el docente de forma similar a un seminario presencial. La plataforma empleada en el estudio fue Zoom, y los contenidos estaban dedicados a estudiantes y profesionales de la rama de la salud.

La estructura general de los webinarios constaba de un anfitrión que gestionaba a los participantes junto a dos moderadores (acceso, permisos para hablar, gestión de preguntas y de juegos), de una serie de ponentes que podían compartir su pantalla con los participantes, y de los propios participantes, que podían interactuar tanto “levantando la mano” de forma virtual, como a través de chat o de una serie de herramientas como encuestas, preguntas y formularios.

Antes y después de cada sesión se ofrecía un pequeño test con preguntas de múltiple respuesta a los participantes. De forma simultánea a la presentación de los ponentes los participantes podían acceder a cuestionarios gamificados sobre el tema en cuestión. Los webinarios eran sistemáticamente grabados y facilitados a los participantes para su posterior consulta.

Las conclusiones del estudio determinaron que un webinario publico atrae más participación si es breve, y que las preguntas abiertas participativas y los cuestionarios gamificados atraen más la atención y muestran mejores resultados que los test breves.



10 Aspecto general de una búsqueda en Twitter del hashtag empleado en (Greenhalgh et al., 2020)

En (Greenhalgh et al., 2020) se trata el uso de espacios de comunicación síncrona y asíncrona dentro de un mismo hashtag de la plataforma **Twitter** para el aprendizaje. Analiza el comportamiento de profesores que emplean un mismo hashtag para realizar aprendizajes auto dirigidos. Un hashtag es una palabra o clave precedida por el símbolo # empleada como índice que conecta todos los mensajes emitidos con ese mismo hashtag, creando una suerte de conversación temática. El estudio los define como espacios de afinidad, pudiendo ser síncronos, en la forma de un chat en la misma plataforma en la que los participantes se conectan simultáneamente para conversar vía texto, o asíncronos, más en la línea de la plataforma, en la que los participantes emiten información o responden a otro participante sin esperar una interacción inmediata.

Se encontró que, cuando la comunicación se producía de forma síncrona, los aspectos tratados tenían más relación con aspectos sociales, afectivos o cognitivos, generando más interacción de los participantes, mientras que la comunicación asíncrona ponía el foco en la distribución de contenido, que recibía menos interacción verbal pero más difusión en forma de re tuits, menciones y enlaces. En ese sentido, la forma de interacción más habitual en un mismo espacio comienza de una forma independiente y auto guiada, en la que el participante

busca los recursos e información que más le interesan e interactúa con ellos de forma asíncrona. Estos recursos son especialmente ricos en enlaces a otros espacios de información.

A partir de la interacción con esos recursos, a menudo a través de la mención explícita de una persona, se genera una conversación social, más síncrona, en la que el aprendizaje ya no está basado en la búsqueda de recursos, sino en el debate y las ideas de los participantes en la conversación. Esta estructura, aunque analizada en un espacio de profesionales de la educación, es análoga a la encontrada en otros estudios con universitarios (Oztok et al., 2013).

Enfoques pedagógicos a través de las plataformas de aprendizaje

Una de las claves para el uso exitoso de estas plataformas es que los docentes sean capaces no solo de entender las posibilidades tecnológicas de las mismas, sino de integrarlas en sus planteamientos pedagógicos. Es decir, que la plataforma no sirva exclusivamente como un apoyo, o una carga, para el diseño del proceso de enseñanza, sino que el enfoque pedagógico con el que se plantea una asignatura o unidad didáctica tenga en cuenta el entorno digital como una parte básica del mismo.

Las teorías pedagógicas desarrolladas al comienzo del proceso de transformación digital ya imaginaban las posibilidades que podría traer el intercambio de información a través de internet. En particular los planteamientos del constructivismo y del aprendizaje cooperativo, y su expresión concretada en el aprendizaje combinado nos van a resultar de especial interés. Durante el siglo 20 la educación se centraba en la transmisión de conocimiento del profesor al alumno, buscando la preparación del alumno para un mundo centrado en conocimientos y procedimientos. Las teorías pedagógicas que mencionamos van a poner el foco en la preparación de un alumno creativo, dinámico y capaz de interpretar la vasta cantidad de información a su alcance (Olofson et al., 2016).

Constructivismo

El constructivismo, a grandes rasgos, sugiere que el aprendizaje ocurre cuando el individuo construye ese conocimiento sobre aspectos ya existentes de su estructura cognitiva (Richardson, 2003). Es decir, que el aprendizaje es un proceso recursivo en el que, poco a poco, el individuo integra sus conocimientos previos con información nueva. Cuando tenemos en cuenta a un conjunto de individuos, el conocimiento como tal es construido socialmente de forma colaborativa entre estos, y esa construcción está influenciada por el marco temporal y espacial en el que es creada.

El constructivismo ha estado presente durante más de un siglo en el mundo educativo, aunque es a partir de los trabajos de Piaget en 1954 cuando toma forma y comienza a evolucionar hasta lo que adaptamos hoy en día al mundo digital. Algunas prácticas específicas (Denton, 2018) son la facilitación de un diálogo grupal, la existencia de una comunicación abierta entre iguales, el uso de referencias a un cuerpo de conocimiento formal, la oportunidad de los alumnos de elegir el nivel de desafío que supone el aprendizaje y la práctica de habilidades meta cognitivas.

Podemos ver la conexión con estas prácticas rápidamente en las posibilidades que las plataformas de aprendizaje ofrecen para compartir y editar un mismo archivo, o cuerpo de conocimiento, de forma síncrona, para visualizarlos grupalmente mientras son editados, para guardar y archivar las aportaciones de cada alumno y en general para potenciar la comunicación abierta e instantánea.

Aprendizaje Cooperativo

El aprendizaje cooperativo se basa en el principio social de interdependencia, según el cual los individuos de un grupo que comparten un mismo objetivo deben trabajar juntos para alcanzarlo, adquiriendo los conocimientos necesarios para ello como un fruto de esta cooperación entre iguales (Johnson et al., 2007). Surge como contraposición al aprendizaje competitivo, donde el conocimiento es adquirido por aquellos exitosos, a costa de los que

fallan. Este tipo de aprendizaje parece evidentemente incompatible con una educación igualitaria, inclusiva y generalista. Desmarcándose de estos dos estilos de aprendizaje podríamos encontrar el aprendizaje individualista, donde el aprendizaje se da sin tener en cuenta el aprendizaje de los demás compañeros. Aunque no es la modalidad de aprendizaje más habitual, si es la modalidad de evaluación más generalizada, y la marcada por la legislación vigente en España en última instancia.

Algunas prácticas generales del aprendizaje cooperativo se basan en el fomento de la interacción entre los alumnos, en base a la necesidad de ayuda mutua, la comunicación abierta y el intercambio de recursos e información necesaria para la construcción social del conocimiento. Es importante para ello, y el aprendizaje cooperativo lo refuerza, un buen clima de aula, y la creación de un sentimiento de corresponsabilidad del alumno en el aprendizaje de sus compañeros. Las competencias que se desarrollan habitualmente tienen mucha relación con la expresión oral, la interacción social, la adaptación a roles en el grupo o la escucha activa. Ofrece al alumno un alto grado de comprensión de lo que se hace, como se hace y porque se hace, promoviendo la motivación intrínseca para la tarea.

También es fundamental distinguir entre trabajar de forma cooperativa, colaborativa o en grupo. Si tomamos como aprendizaje cooperativo lo definido anteriormente, el aprendizaje meramente colaborativo implica más una filosofía general de interacción entre los alumnos y no tanto una estructura cuidadosamente diseñada para requerir de la interdependencia de los alumnos, donde se produce una división del trabajo o de la responsabilidad sobre la tarea. El aprendizaje en grupo es un peldaño aún más básico que el aprendizaje colaborativo, no requiriendo que los alumnos se coordinen para resolver un problema, sino que simplemente existan y con su presencia e interacción social enriquezcan el aprendizaje.

En este sentido, para que se produzca un aprendizaje cooperativo se establecen cinco condicionantes (Johnson et al., 2007):

- La existencia de una interdependencia positiva, es decir, que el éxito dependa de todos, en base a estrategias como el reparto de trabajo, el reparto de recursos o las recompensas colectivas.

- La interacción positiva cara a cara, que buscaremos aumentar y no sustituir mediante herramientas digitales, y permita a los alumnos explicar, discutir, enseñar y compartir conocimiento con sus iguales.
- La responsabilidad personal, tanto ante el profesor como ante el grupo cooperativo, garantizada mediante sistemas de evaluación individual.
- El uso frecuente y necesario de habilidades interpersonales y de grupo, que permita a los alumnos tomar decisiones, organizar su trabajo y gestionar los conflictos que surjan fruto de ello.
- La existencia de un espacio de reflexión colectiva que permita al grupo identificar sus fortalezas y sus áreas de mejora

Además, según (Buchal & Songsore, 2019), un aprendizaje cooperativo enriquecido no tiene lugar verdaderamente de forma espontánea, sino que el profesor debe guiar e intervenir en el proceso y apoyarlo activamente para que la cooperación adquiera una profundidad relevante para los aprendizajes pretendidos.

Aprendizaje Combinado (Blended Learning)

Dentro de las prácticas pedagógicas que emplean un entorno enriquecido tecnológicamente y siguiendo la misma línea de pensamiento del aprendizaje cooperativo destaca el *blended learning* o aprendizaje combinado. A grandes rasgos se puede denominar aprendizaje combinado a aquellos aprendizajes que mezclan enseñanza cara a cara con el uso de recursos digitales de forma online (Kristine et al., 2021). El uso de recursos digitales correctamente integrados en el aula ha demostrado mejorar el aprendizaje, aumentando la motivación, capacidad de observación, y la capacidad de compartir ideas de los estudiantes, así como la capacidad de estructurar, preparar, acompañar y observar del docente. De forma significativa, los comportamientos desinteresados por el aprendizaje disminuyen en un escenario de aprendizaje combinado en relación con el aprendizaje tradicional, si estos tienen una estructura que permita la participación activa, constante y autónoma (Lima et al., 2021). Es fundamental por tanto que los recursos digitales que se emplean estén intrínsecamente

relacionados con los aprendizajes deseados, integrados en la programación y el diseño de actividades y no como recursos esporádicos auto sustentados.

Aunque existen múltiples modalidades de aprendizaje combinado, más o menos refinadas a partir de las ideas propuestas por el constructivismo y el aprendizaje cooperativo, en todas ellas toma un papel destacado el aprendizaje autorregulado, entendido como las ideas, sentimientos y acciones que surgen del individuo, de forma planificada y cíclicamente adaptada para la consecución de las metas personales (Broadbent et al., 2021). Autorregular nuestro aprendizaje implica gestionar aspectos cognitivos, como definir tareas o marcarnos objetivos, y aspectos meta cognitivos, como la regulación de nuestro comportamiento y de nuestra motivación. Este concepto está presente en cualquier aprendizaje, puesto que la forma en que una persona puede aprender y extraer conocimiento del feedback del profesor está limitada por las estrategias cognitivas y meta cognitivas que emplea, así como su motivación, expresada como interés, esfuerzo y autoeficacia, pero el aprendizaje combinado permite trabajar estas estrategias de forma especialmente eficaz. Las estrategias más importantes son la gestión del tiempo, la regulación del esfuerzo, la meta cognición, el pensamiento crítico y la autoeficacia (Broadbent et al., 2021).

Los factores característicos del aprendizaje combinado que fomentan la autorregulación son, según (Van Laer & Elen, 2017), la autenticidad, la personalización, el grado de control del que aprende, la interacción, el andamiaje, la reflexión y la calibración.

- La autenticidad o relevancia en el mundo real del alumno de la experiencia de aprendizaje, tanto de la tarea como del entorno, se asocia con la búsqueda de significado. Sin embargo, las tareas que son percibidas como realistas suelen implicar habilidades complejas no aptas para un estudiante novel en el área, por lo que deben ser adaptadas al nivel de los alumnos para no resultar desmesuradas. El aprendizaje combinado permite la inclusión de entornos web que facilitan este aspecto.
- La personalización, definida como la experiencia no homogénea de aprendizaje percibida por el alumno en un entorno que atiende a sus necesidades particulares en mayor o menor grado. Prácticas de este tipo incluyen elementos que hacen referencia específica al nombre del alumno o a sus características propias, o que adaptan

contenidos a sus preferencias personales o a su nivel de desempeño. Un bajo, pero apropiado nivel de personalización es suficiente para incrementar la motivación, satisfacción e involucración de los alumnos.

- El grado de control que el alumno tiene sobre el contenido y las actividades que forman parte del proceso de aprendizaje, tanto del ritmo, como de la secuencia o tipo de recursos repercute positivamente en el esfuerzo que este invierte. Un alto grado de control solo debe estar disponible para alumnos con un alto nivel de competencia, pues la falta de control por parte del alumno genera frustración y aburrimiento, tanto si se debe a que la posibilidad de control no existe, como si la posibilidad de control es demasiado abrumadora para sus capacidades. Para este último tipo de alumnos es esencial que el entorno de aprendizaje sea intuitivo y amigable.
- La interacción del alumno con el resto de elementos del aprendizaje combinado, sean recursos, interfaz, profesor u otros alumnos, tiene un impacto positivo en la efectividad de su aprendizaje. En particular la existencia de canales de comunicación que permiten la interacción entre pares, o los mecanismos de aprendizaje colaborativo online mejoran la resolución de problemas y la actitud e interés de los estudiantes menos capaces de autorregularse. De forma similar, la falta de interacción genera una disminución del interés y de la satisfacción del alumno.
- El andamiaje consiste en la realización de cambios graduales en las tareas y entornos de aprendizaje que ayudan al alumno a acometer tareas que, de ser planteadas directamente, estarían fuera de su alcance. Para ello se necesita evaluar de forma continua el nivel de apoyo que recibe el alumno y adaptarlo en función de sus resultados, una tarea comparativamente fácil en el aprendizaje combinado respecto al tradicional. El andamiaje consciente desarrolla las capacidades meta cognitivas del alumno.
- La reflexión práctica, en forma de indicaciones que promueven el análisis crítico consciente de los conocimientos y experiencia adquiridos durante el proceso de

aprendizaje por el alumno, permiten extraer significantes más profundos. Esta reflexión puede tener lugar durante el transcurso de la tarea, tras la finalización de la tarea de forma más exhaustiva, y previa a la tarea de forma proactiva. La reflexión inducida aumenta la eficacia del alumno, especialmente de aquellos con baja motivación. En la misma línea, las herramientas de reflexión más aceptadas entre los alumnos con baja motivación son aquellas que les permiten autoevaluarse.

- La calibración de la percepción de aprendizaje logrado por el alumno respecto al aprendizaje objetivo deseado permite a los alumnos tener una estimación razonable de sus capacidades y de lo que se espera de ellos. En consecuencia, un alumno capaz de estimar sus capacidades es capaz de definir mejor las tareas, planificación y metas que debe asumir. Esta calibración puede ser llevada a cabo mediante dos tipos de indicaciones: Eventos que activan la meta cognición, como la revisión de una tarea, y herramientas de practica o testeo, como un examen repetible no evaluable, que permiten al alumno comparar su percepción con la realidad.

Estos factores, bien aplicados, deben permitir al alumno planificar bloques de tiempo que le permita una interacción con el entorno online efectiva. Tanto la capacidad de gestión del tiempo como la de regulación del esfuerzo son medidas predictivas del éxito del alumno online que deben estar presentes en el diseño del aprendizaje combinado (Broadbent et al., 2021).

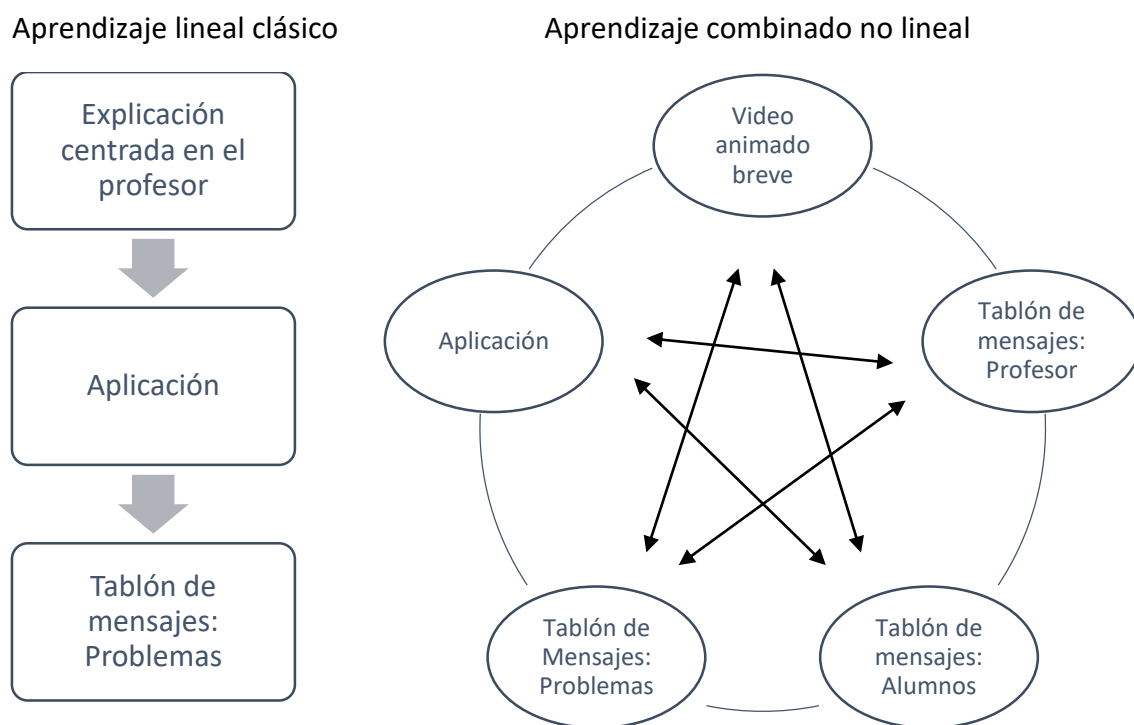
Por otro lado, por la propia trayectoria breve de esta modalidad de aprendizaje, no existe un cuerpo profundo aceptado de buenas prácticas que permitan al profesor diseñar un sistema de aprendizaje combinado basado en evidencias (Lima et al., 2021). La mayoría de modelos indican que parte del contenido es accesible desde una plataforma digital, permiten cierto grado de control al alumno en el orden y ritmo de las tareas y trasladan el rol del profesor desde la instrucción al acompañamiento. También tienen en cuenta que el aprendizaje combinado supone una disminución de las horas presenciales para equilibrar las horas dedicadas al modo online, pero en su conjunto resulta más eficiente tanto en tiempo como en esfuerzo para el alumno.

En (Kristine et al., 2021) encontramos un problema de clases complejas con ratios de éxito en las pruebas de evaluación bajos, para la que se plantea una estrategia de aprendizaje combinado adecuada. El curso tradicional consistía en clases presenciales junto a seminarios con grupos más pequeños de alumnos, y recursos online como los parámetros de evaluación, tareas y resúmenes de las clases. El cambio al aprendizaje combinado incluyó 75 breves recursos digitales distribuidos en pequeños bloques, creados por el profesor, que permitían a los alumnos revisar un concepto explicado en clase de forma visual (DIGIDraw) y ver una explicación de un proceso secuencial a través de una presentación narrada (DIGIflow). Una vez familiarizados con el recurso, se pedía a los alumnos en el seminario que dibujaran o explicaran el recurso sin volumen. La idea clave es que los alumnos pueden practicar sobre los recursos digitales a su ritmo y resolver sus dificultades en el seminario.

Los recursos también incluyeron test breves de elección múltiple (DIGImeq) sobre temas concretos para los que el alumno veía la puntuación obtenida al terminarlos y podía repetirlos cuantas veces quisiera. Este recurso disminuye el miedo al error de los alumnos y permite al profesor descubrir que conceptos resultan más difíciles y precisan de más apoyo para el grupo y para el individuo. Las conclusiones del estudio muestran que los estudiantes fueron capaces de combinar el conocimiento que adquirirían a su propio ritmo mediante los recursos digitales con los seminarios presenciales. También se encontró una mejora más significativa del rendimiento en las mujeres que en los hombres en comparación con el curso tradicional, atribuido a una mejor autorregulación.

En (Lima et al., 2021) realizan una comparación similar en la que la clase tradicional emplea recursos digitales pero no como aprendizaje combinado, visualizado en la tabla 3. En el aprendizaje lineal clásico el profesor explica el tema apoyado por el recurso digital. A continuación, los alumnos realizan problemas propuestos en un tablón de mensajes a través de la aplicación. En el aprendizaje combinado no lineal, la secuencia de interacciones no sigue esta estructura fija. La instrucción inicial sobre el tema y la aplicación es reemplazada por un recurso digital, en este caso un video, que puede ser consultado en cualquier momento por el alumno. Los problemas se proponen en un tablón de mensajes, pero además existen dos tableros de mensajes compartidos, uno (alumnos) en el que los alumnos pueden preguntar dudas y responder a otros alumnos y otro (profesor) en el que las preguntas planteadas en el tablón de alumnos que no consiguen resolver entre ellos son resueltas.

Tabla 3 Ejemplo de recursos y procesos en aprendizaje clásico y combinado (Lima et al., 2021)



El estudio se centra en los comportamientos observados en los alumnos, analizando como este modelo contribuye a que el alumno conecte y participe activamente en la actividad. Identifica tres factores de la práctica docente que promueven la conexión del alumno. La estructura de la sesión, tanto en la distribución de información como sus medios, la involucración que el profesor genera con su relación personal con los alumnos y con el clima de aula existente y la autonomía controlada que el profesor permite, otorgando libertad en cierta medida y capacidad de toma de decisiones a los alumnos.

Los comportamientos activamente involucrados incluyen el uso efectivo de las herramientas propuestas para resolver las tareas indicadas, o el uso de herramientas y recursos distintos a los propuestos para apoyar la resolución de las tareas, como la búsqueda de información en internet.

Los comportamientos pasivos o desinvolucrados incluyen el uso de las herramientas propuestas para otros propósitos, el uso de herramientas y recursos distintos a los propuestos para resolver tareas de otras asignaturas o temas, y el uso de recursos y herramientas que no tienen relación con la educación secundaria, como el entretenimiento. Este último tipo de

comportamiento, muy presente en el modelo lineal, desaparece prácticamente en el modelo combinado.

Estrategias para aprender de forma cooperativa y combinada

Para trabajar mediante estos enfoques con herramientas digitales, como móviles, ordenadores o tabletas, es importante establecer procedimientos y normas claras que permitan a los estudiantes saber a qué atenerse, y les ayude a percibir estos dispositivos como herramientas para aprender y no solo para distraerse (Denton, 2018). Además, debemos ser capaces de dirigir la atención de los estudiantes del dispositivo al profesor, igual que dirigimos la atención a la pizarra, evitando transiciones excesivas entre uno y otro que permitan espacios para la distracción.

Las estrategias de aprendizaje sugeridas por la literatura y basadas en ambos enfoques, en este caso adaptadas de (Denton, 2018), son:

- El proyecto en grupo:

Sin entrar en las complejidades del aprendizaje basado en proyectos, la realización y estructuración del trabajo en forma de proyecto promueve la participación, interés e interacción de los alumnos. Las plataformas digitales nos permiten estructurar el aprendizaje de esta forma, logrando que los alumnos sean conscientes tanto del objetivo final como del proceso que les lleva a ello.

- La presentación hecha por estudiantes

Planteadas como un conocimiento construido por los alumnos y compartido con sus iguales, podemos plantear la elaboración de una presentación, video u otro contenido multimedia por los alumnos sobre nuevos conceptos que deban investigar, documentar y cooperar para producir. También puede plantearse como la ampliación de un concepto ya dado en clase, preparando el profesor una presentación con los conceptos explicados como guía y asignando a cada alumno del grupo una parte de la misma para completar con información más específica. El potencial de la estrategia reside en la capacidad de los alumnos de explicar a sus iguales con sus propias palabras la materia.

- La evaluación entre pares

Partiendo de la importancia de ayudar a los alumnos a desarrollar sus habilidades meta cognitivas, el acceso a los documentos que elabora un grupo de alumnos para su revisión, comentarios, edición, o consultas por parte de otro grupo de alumnos, de forma pública o anónima, resulta muy enriquecedor, pero debe ser acompañado de una orientación clara por parte del profesor.

- La discusión grupal simultanea

La discusión grupal de un tema o pregunta planteada por el profesor, en la que los alumnos se turnan para hablar, moderados por el profesor, es una técnica muy empleada. Mediante las plataformas digitales podemos hacer que esta discusión sea simultánea y las respuestas de los alumnos se puedan proyectar a la clase a medida que se editan, y construir discusiones a partir de respuestas concretas, promoviendo mayor diversidad de planteamientos.

- La reflexión colaborativa

De forma similar a la evaluación entre pares, la reflexión colaborativa mediante diarios digitales elaborados por el grupo, en los que deban discutir y debatir sus reflexiones, es enriquecedora respecto a la reflexión individual.

- El aprendizaje visual

La educación basada en un marco simbólico consistente en letras y números es una forma muy eficiente de transferir información, pero puede no apelar al conjunto de los alumnos. Mediante el uso de alternativas visuales y experimentales, facilitadas por los medios digitales, los alumnos pueden comprender la información a través de distintos formatos, y pueden ser ellos mismos los elaboradores de esa información, realizando esquemas, dibujos y diagramas de forma colaborativa.

- La construcción de rubricas colaborativas

Una rúbrica típicamente consiste en una matriz de criterios de evaluación e indicadores de logro que gradúan esos criterios. Ayudan a que el estudiante entienda que se espera de él y que características son valoradas en la materia. Estas rubricas pueden ser

elaboradas en tiempo real junto a la clase en la plataforma digital, en base a un modelo guía, de forma que se tenga en cuenta la opinión de los alumnos y se negocie la forma en que son evaluados.

- La publicación de contenido online

De forma parecida a la presentación de contenido por parte de los alumnos, la publicación de contenido online accesible a una audiencia global externa a la clase aumenta el interés de los estudiantes y sus posibilidades de interacción con el mundo real. Este contenido puede ser unidireccional, creado por el grupo de alumnos y enviado, o bidireccional, consistiendo en una edición constante de una publicación de estilo wiki, blog o similar, y facilitando la inclusión de metodologías compatibles como el aprendizaje por proyectos o por problemas.

- La recolección de datos

El acceso a herramientas digitales abre todo un mundo de posibilidades para medir y recolectar datos de los estudiantes, tanto de forma indirecta, midiendo su interacción, participación, resultados, etc, como de forma directa, mediante la creación de encuestas sobre temas académicos o relacionados con el clima del aula, eventos particulares, etc. La incorporación e interpretación de estos datos en la evaluación de la programación es muy interesante para poder llevar a cabo una correcta adaptación de la misma que no se base exclusivamente en percepciones y en el desempeño final del alumno.

Comunicación síncrona y asíncrona en plataformas de aprendizaje

En la mayoría de entornos de aprendizaje colaborativo online como los que hemos descrito en los apartados anteriores, la comunicación cuasi síncrona vía chat suele ser la principal vía de discusión de ideas. En muchos casos este medio es combinado con comunicación asíncrona como el foro, complementando las virtudes y carencias de ambos.

En paralelo a los modelos de aprendizaje que hemos visto anteriormente, el *modelo de indagación* estudia la enseñanza a través de entornos interactivos con presencia de medios audiovisuales (Watanabe et al., 2010). Otra forma popular de denominarlo es CSCL (Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador). Agrupa los elementos de la enseñanza en tres componentes – presencia social, presencia cognitiva y presencia del instructor-. Estas presencias nos van a ayudar a determinar si nuestra comunicación, síncrona o asíncrona, está siendo efectiva y logrando los objetivos que pretende.

La **presencia cognitiva** hace referencia al grado en que el alumno aprende mediante reflexión y comunicación. Típicamente sigue un proceso de iniciación, exploración, integración del conocimiento y conclusión. La **presencia social** es la medida en que el alumno se implica emocional y socialmente con el entorno, “percibiendo que hay otros” participando en ese entorno, mientras que la **presencia del instructor** es la capacidad del mismo para diseñar, facilitar y dirigir el aprendizaje en el medio.

De estos tres componentes, necesarios, se ha encontrado que la interacción entre la presencia del instructor y la presencia social es la clave para acceder a estadios superiores de procesamiento cognitivo.

En cuanto a los factores clave para que estas presencias interactúen adecuadamente entre sí, las herramientas empleadas, las tareas planteadas y la cohesión del grupo son los más significativos.

Se recomienda de forma general para cada uno de estos factores:

- **Herramientas empleadas:** Proporcionar oportunidades para que el alumno se familiarice con la herramienta a través de actividades, dedicándole una porción del tiempo de aprendizaje específicamente a ello. Si es necesario, aportar información de apoyo adicional, preferiblemente en formato visual, que sea coherente con lo que se está aprendiendo.
- **Tareas planteadas:** Diseñar las tareas de forma que faciliten la implicación cognitiva del alumno y el uso de estrategias colaborativas para su resolución, permitiendo a los alumnos que se familiaricen con la tarea como grupo y que sus dinámicas sean progresivas.

- **Cohesión de grupo:** Acompañar a los alumnos en el desarrollo de estrategias de colaboración efectivas, mediante dinámicas apropiadas.

La comunicación asíncrona es la forma más académica de comunicación. Permite mantener una discusión independiente de restricciones temporales inmediatas, incrementando el tiempo de reflexión y dedicación del alumno y proporcionando oportunidades a todos para participar en la conversación.

Sin embargo, la presencia cognitiva de este medio tiende a caer a niveles muy bajos (Oztok et al., 2013). La presencia activa del instructor, en este sentido, tiene un papel fundamental como facilitador y cohesionador de la comunicación. Además, la figura del alumno moderador ayuda a la formación de una presencia de instructor a la vez que complementa el rol del profesor. La presencia social, aunque no vinculada estrictamente con el contenido académico, es clave como decíamos para acceder a procesos cognitivos superiores y también es la que más se relaciona con la percepción de aprendizaje del alumno y su satisfacción emocional.

En la comunicación síncrona este tipo de presencia es mucho más habitual. El chat entendido como comunicación síncrona, es decir, con la expectativa de una respuesta inmediata por parte de nuestro interlocutor, facilita una conversación más natural que su versión asíncrona, con un componente emocional más fuerte que por otro lado puede llevar la conversación hacia entornos no académicos. Otros entornos síncronos, como la conferencia web, redundan en este componente emocional.

(Oztok et al., 2013) y (Butz & Stupnisky, 2017) exploran la incorporación de una herramienta síncrona a un medio asíncrono ya establecido, buscando comprobar si la comunicación síncrona puede acomodar presencia cognitiva además de la presencia social.

En general ambos medios se complementan. Los alumnos tienden a dedicar el mismo tiempo a la actividad independientemente de los canales a su disposición, usando un canal u otro en función de sus preferencias personales. Asimismo, una relación positiva entre el número de mensajes privados y posts asíncronos publicados tiende a indicar que la existencia de un canal que permita una comunicación social más personal fomenta la interacción con el contenido más cognitivo.

En (Sins et al., 2011) se compara el impacto de la comunicación cara a cara con respecto al uso del chat. Se estudió como el chat permite a los alumnos compartir ideas, integrar conocimiento y encontrar lugares comunes a través de un discurso intenso, rico y preciso.

Para que este discurso sea tal, el chat en la actualidad no se entiende como una herramienta puramente textual, sino que incorpora ayudas visuales y auditivas que enriquecen la comunicación, como los emoticonos, stickers, memes, gifs, mensajes de voz, video, llamadas, juegos o intercambio de archivos.

Podemos medir la efectividad de la comunicación a través de determinado canal, en este caso el chat, en función de los siguientes atributos (Sins et al., 2011):

- La inmediatez de la respuesta
- La cantidad de canales y señales disponibles
- La variedad y riqueza del lenguaje permitido
- La fidelidad de la transmisión de la intención del emisor

Todos estos atributos se encuentran en su máxima expresión en la comunicación presencial, donde disponemos de tacto, contacto visual, expresiones faciales, proximidad, apariencia, gestión temporal, postura o apariencia, estatus y rol (Maher, 2009), mientras que en el chat es más bien pobre en todos ellos, con la posible excepción de la variedad de lenguaje permitido.

Sin embargo, la intención de nuestros alumnos al emplear el chat no es simplemente comunicarse, sino coordinarse para la realización de una tarea. Estas tareas pueden tener un foco comunicativo en la generación de nuevas ideas, la toma de decisiones o la negociación de acuerdos.

Para la realización de estas tareas el chat sí que presenta ciertos atributos de los que no se dispone en la conversación presencial.

- Los mensajes escritos tienen permanencia en el tiempo, permitiendo al alumno procesar la información detenidamente
- Las instrucciones o pensamientos complejos son más fácilmente comprensibles por esta vía

- La composición del mensaje es más clara, precisa, concisa y planificada
- En consecuencia, se tiende a disminuir las interacciones innecesarias, repetitivas o ineficientes

En general (Sins et al., 2011) encuentra que los alumnos trabajan más despacio vía chat en comparación con la comunicación presencial, necesitando más tiempo para completar una misma tarea, pero completándola con mayor profundidad. (Maher, 2009) alude también a la importancia de la interacción social vía chat, dedicándole un espacio de tiempo suficiente, antes de abordar por esa misma vía contenido académico.

El chat también puede aparecer como herramienta integrada en un entorno de aprendizaje específico. (Hodges et al., 2018) lo estudia en un entorno que simula un laboratorio químico mientras que (Schwarz et al., 2021) lo estudia en una herramienta de geometría. En el primer caso, el chat grupal permite guiar y escalar el aprendizaje de la herramienta y los conceptos asociados a ella. La herramienta también proporciona, en base a las acciones de los estudiantes, un gráfico informativo al profesor que le permite identificar en tiempo real los conceptos o apartados en los que los alumnos están teniendo dificultades y actuar mediante el chat. El chat también es empleado para ayudar a los estudiantes a estructurar y segmentar las secciones de un informe posterior a la actividad, y para apoyar emocionalmente sus decisiones y resultados.

El segundo caso se centra en un problema fundamental del CSCL, la monitorización de la actividad simultánea de varios pequeños grupos de trabajo colaborativo, un problema muy complejo para el profesor. Para ello recurre a una herramienta de inteligencia artificial (SAGLET) basada en tableros virtuales y chats en los que los alumnos interactúan. A través de esta interacción la herramienta identifica momentos clave para el aprendizaje grupal que está teniendo lugar y se los transmite al profesor, sugiriendo medidas adecuadas para actuar. Estos momentos clave tienen en común que requieren de la intervención del profesor y su apoyo, de forma más bien sutil y no intrusiva para no alterar el proceso de aprendizaje colaborativo entre pares. Pueden ser momentos de confusión, de problemas técnicos, de distracción, de éxito o error en la resolución de la tarea.

El diseño de la tarea juega en favor de esta herramienta, consistiendo en una serie de retos con la siguiente estructura:

- Cada alumno escribe en el chat grupal su hipótesis sobre cómo resolver el reto
- El grupo de alumnos discute las hipótesis mediante el chat y la ayuda de recursos visuales y llega a un consenso
- El grupo de alumnos escribe su conclusión sobre el reto en el chat grupal

En esta misma línea (Lee et al., 2021) estudia los comportamientos y redes de búsqueda de información y ayuda online que crean los alumnos espontáneamente. Para ello emplean una plataforma virtual, Freeform, que incorpora los principios de diseño colaborativo que hemos ido tratando en este capítulo al mundo académico ingenieril. En este espacio los alumnos pueden ayudar a sus iguales con sus tareas, con un foco en el problema en cuestión y un medio de discusión asíncrona asociado, iniciado por el profesor.

Se encuentra que para que una discusión asíncrona sea útil, el volumen de contenido generado por los alumnos debe ser importante, en contraposición con la tendencia de los alumnos a merodear en ese medio sin interactuar. Además, existe una reticencia a pedir ayuda a otros mediante este medio. Pedir ayuda incluye preguntas directas e implícitas, pero también la búsqueda de validación, intercambio de recursos y conocimiento, aclaraciones o simplemente búsqueda de interacción social. Cuando el medio toma forma de red social, el volumen de contenido tiende a incrementarse a costa de una disminución de la presencia cognitiva. A través de este medio, los alumnos si tienden a realizar preguntas técnicas sobre el contenido. Además, hay una diferencia importante en el comportamiento de los alumnos con buenos resultados, que tienden a buscar validación, y aquellos con malos resultados, que tienden a interactuar menos.

En relación con estos comportamientos de búsqueda de ayuda, recientemente se ha popularizado el uso de chatbots educativos, es decir, de herramientas de software accesibles desde un chat mediante el uso de lenguaje natural que ayudan al usuario aportando información, respuestas o realizando tareas. Su principal ventaja radica en su facilidad de interacción y accesibilidad. En muchos casos son desarrollados como herramientas de tutorización y asistencia en un proceso concreto de aprendizaje. En (Smutny & Schreiberova, 2020) se analiza el estado de los chatbots educativos disponibles en Facebook Messenger. En muchas plataformas de colaboración como Slack, Discord, Cisco Webex o Microsoft Teams se

pueden encontrar bots similares. Los atributos deseados en un chatbot están desgranados en la siguiente tabla:

Tabla 4 Atributos deseados en un ChatBot (Smutny & Schreiberova)

Categoría	Atributo
Instrucción	<ul style="list-style-type: none"> • Recomienda contenido educativo • Proporciona mecanismos de testeo y da resultados del mismo • Permite establecer objetivos y monitorizar el progreso
Humanidad	<ul style="list-style-type: none"> • Es capaz de mantener una conversación • Es capaz de responder preguntas específicas
Afectividad	<ul style="list-style-type: none"> • Incorpora trato personal o expresiones afectivas como saludos • Emplea mecanismos de interacción y entretenimiento
Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Es capaz de detectar significados o intenciones • Responde a expresiones sociales adecuadamente

El estudio encuentra que, aunque el potencial de los chatbots es enorme, todavía no se encuentran suficientemente desarrollados. Aquellos que se centran en contenido muy específico tienden a funcionar mejor que los generalistas. Los diez chatbots más completos recopilados incluyen el uso de test y sistemas de gamificación como forma de interacción con el alumno. Además, todos permiten enviar al alumno recordatorios y alertas y automatizar en cierta medida tareas básicas. Aquellos más avanzados permiten establecer objetivos de aprendizaje, descomponer esos objetivos en pasos que el alumno debe seguir y monitorizan el progreso de ese aprendizaje.

3. Propuesta de integración en una asignatura del currículo actual

Durante el siguiente capítulo se desarrolla una propuesta de aprendizaje combinado entre un entorno físico y un entorno virtual, con un foco en el proceso de comunicación del alumno, siguiendo las evidencias y criterios de diseño planteados en el capítulo anterior. La propuesta se enmarca en el currículo establecido en RD 1105/2014 dentro de los estudios de bachillerato.

Planteamiento

La idea principal de esta propuesta es dar forma a la estructura, recursos y métodos necesarios para llevar a cabo una unidad didáctica en estudios de educación secundaria siguiendo los planteamientos estudiados en el capítulo anterior. Para ello se buscará una plataforma de aprendizaje digital adecuada y se establecerá una estrategia de trabajo cooperativo que permita al alumno alcanzar los objetivos didácticos de la unidad alternando el entorno presencial con el entorno virtual, con una mejora en cuanto a rendimiento, profundidad del aprendizaje, comodidad para el alumno y desarrollo de competencias adicionales respecto a un aprendizaje puramente presencial.

Adicionalmente se planteará el uso de canales de comunicación síncronos y asíncronos en la plataforma que se complementen para lograr una presencia social y cognitiva equilibradas.

Como hemos visto anteriormente, la dedicación del alumno durante su tiempo de estudio al trabajo digital debe ser calibrada y ajustada con respecto al tiempo de aprendizaje en la modalidad presencial. Es decir, este planteamiento no debe suponer una sobrecarga en el trabajo del alumno.

Currículo

Las enseñanzas asignadas a la especialidad de Tecnología en Castilla y León son las siguientes:

Tabla 5 Enseñanzas asignadas a la especialidad de Tecnología en Castilla y León

Etapa	Materia	Curso
ESO	Tecnología	1, 3, 4 (libre configuración)
	Tecnologías de la Información y la Comunicación	4
	Control y Robótica	3
	Programación informática	4
Bachillerato	Tecnologías de la Información y la Comunicación	1, 2
	Tecnología Industrial	1, 2
	Imagen y Sonido	2

Dentro de ellas, la más adecuada por su contenido y metodología tradicional para el enfoque propuesto, en una exploración inicial, es “Tecnologías de la Información y la Comunicación”. Además, el desarrollo cognitivo y capacidad de auto regulación de los alumnos de bachillerato les sitúa más próximos a los estudiantes universitarios, por lo que a priori son un buen punto de partida para esta propuesta.

Los bloques temáticos en los que está dividida esta asignatura dependen de la especialidad que se está cursando. Los bloques 1 y 2 son comunes a las tres especialidades de bachillerato. En el bloque 3 se adaptarán los contenidos de ofimática con un enfoque aplicado a la especialidad: en Artes se prioriza aspectos como el diseño, maquetación y la integración de elementos multimedia; en Ciencias Sociales se profundiza en la creación de documentos con estilo periodístico, el tratamiento estadístico de los datos o la consulta de datos mientras que en la modalidad de Ciencias se pondrá el foco en la edición de contenido técnico, herramientas de resolución de problemas científicos o herramientas para dibujo técnico (Orden EDU/363/2015).

Tabla 6 Bloques de contenido de la asignatura de TIC 1º Bachillerato

<i>Tecnologías de la Información y la Comunicación 1º Bachillerato</i>	
Bloques Temáticos	Contenidos
La sociedad de la información y el ordenador	Impacto de las TIC en la sociedad, campos de aplicación
Arquitectura de ordenadores	Características de los equipos informáticos, sistemas operativos, componentes físicos, gestión de software de propósito general
Software para sistemas informáticos	Aplicaciones propias de la especialidad (procesadores de texto, bases de datos, dibujo asistido, diseño gráfico, información multimedia)
Redes de ordenadores	Tipos de redes, estructuras y configuraciones
Programación	Lenguajes, algoritmos, tipos de datos y operadores, programación estructurada y modular.

Dentro de estos bloques nos centraremos en el bloque principal, *Software para sistemas informáticos*, y en el desarrollaremos una unidad didáctica relacionada con el diseño gráfico. Esta elección no es significativa, y la propuesta podría estar dirigida con mínimas modificaciones a unidades relacionadas con procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, dibujo asistido por computador, video y sonido o similares. Se proponen los siguientes objetivos, contenidos y estándares de evaluación para la unidad didáctica “**Diseño Gráfico**”.

Tabla 7 Objetivos, contenidos y resultados de aprendizaje de la unidad didáctica

Objetivos didácticos	Contenidos	Resultados de aprendizaje
Elaborar, corregir y adaptar imágenes digitales mediante técnicas y herramientas específicas de diseño grafico	La imagen digital: características Programas de edición digital: Herramientas, técnicas y recursos expresivos	El alumno edita una imagen digital mediante herramientas específicas de edición para lograr el resultado visual deseado

Objetivos

Los objetivos de la propuesta, más allá de los objetivos didácticos, siguen dos líneas:

- En primer lugar, integrar los planteamientos estudiados en el capítulo segundo de una forma coherente, acorde a las capacidades y limitaciones temporales del docente y las posibilidades cognitivas y de autorregulación del aprendizaje del alumnado de Bachillerato.
- En segundo lugar, proporcionar a los alumnos de Bachillerato un método de aprendizaje dinámico, activo, que desarrolle las competencias digitales y de trabajo en equipo de una forma natural mediante un uso significativo de recursos y vías de comunicación digitales.

Desarrollo de la propuesta

La estructura general de la unidad didáctica, que puede plantearse en 4 semanas (12 sesiones) de duración es la siguiente:

- La unidad comienza con una actividad introductoria presencial en la que se presentan los objetivos de una forma atractiva y se forman los grupos de trabajo (4 miembros).
- Los periodos de aprendizaje estarán encapsulados en semanas, alternando el aprendizaje presencial y el virtual. Al final de la semana lo trabajado por el grupo será compartido con el resto de grupos.
- Durante cada semana se suministrará a los alumnos dos tipos de recursos breves a través de Discord con los que interactuar. No todos los alumnos recibirán el mismo recurso.
- En las clases presenciales se seguirá un modelo no lineal de cooperación intragrupal e intergrupala.

- El profesor accederá puntualmente al canal correspondiente de Discord durante la semana para detectar las dificultades que han surgido y resolver dudas y apoyar el trabajo cooperativo.
- La unidad concluirá con una sesión de trabajo presencial individual en la que los alumnos pondrán en práctica lo aprendido.

Esta estructura es adecuada para ser común al resto de la asignatura. El aprendizaje cooperativo requiere de un periodo de entrenamiento importante y por tanto su empleo de forma habitual dará unos resultados de aprendizaje más profundos que su empleo circunstancial. En la misma línea, la herramienta propuesta a continuación es idónea para nuestro propósito, pero tiende a ser más interesante emplear la misma herramienta de comunicación en el conjunto de la asignatura, y si es posible en el conjunto del currículo, a costa de su adecuación, pues para los alumnos es más importante disponer de su vía de interacción centralizada y estar familiarizados con ella durante un periodo de tiempo suficiente.

Discord

La plataforma elegida para llevar a cabo esta propuesta es Discord. Esta herramienta (<https://discord.com/>) es la que, de entre las estudiadas, más se adecua a la comunicación síncrona y asíncrona en un mismo entorno a la vez que goza de bastante popularidad entre los adolescentes en la actualidad por su conexión con las plataformas de streaming y su origen muy vinculado a los videojuegos. En (Berthaut & Chamignon, 2021) se hace mención a la facilidad de adopción por parte de los jóvenes y a la mejora del intercambio de información entre ellos. La facilidad de gestión de roles y monitorización de la actividad dentro del grupo, la organización de la información en distintos canales y la posibilidad de comunicarse por texto, voz, video y pantalla compartida en un mismo entorno lo hace idóneo para nuestros objetivos.

Como hemos visto en el apartado Estudios en Otras Plataformas Digitales, los estudiantes típicamente prefieren mantener separada su vida académica de su vida personal. Sin embargo, en el espacio académico a menudo dedican una parte importante de su atención a su esfera personal, generando comportamientos desinvolucrados con la clase. Discord permite al alumno acceder de su entorno personal y su entorno académico en un mismo lugar, pero de forma estanca, por lo que los inconvenientes previos desaparecen.

Finalmente, la integración de la plataforma con otro tipo de actividad, de forma que esta ocupa un lugar en segundo plano mientras el alumno trabaja, es fundamental para nuestros objetivos y esta extremadamente bien lograda.

El acceso a Discord es gratuito y no es necesario, aunque si recomendable, crear una cuenta de usuario. Su funcionamiento está estructurado en *servidores*, que el usuario puede crear o unirse a alguno ya existente. Pueden ser privados o públicos. En nuestro caso el más apropiado es el servidor privado al que se accede por invitación al correo electrónico del alumno.

Aunque el mundo educativo no es el destino principal de Discord, la propia compañía cita entre las ventajas que ofrece:

- Un entorno de aprendizaje en tiempo real – pantalla compartida o videoconferencia – con grupos de 50 alumnos
- Canales de texto donde publicar la información y recursos necesarios, debatir, realizar preguntas y respuestas y otro tipo de comunicación asíncrona. Dentro de estos canales, que no permiten una estructura anidada tipo foro, pero si permiten la activación y búsqueda de todos los mensajes anteriores, es muy interesante la gradación de la velocidad a la que se pueden emitir mensajes para ajustar la conversación a distintos estilos.
- Canales de voz donde mantener conversaciones en grupo o de forma individual de forma síncrona
- Acceso a una oferta amplia de chatbots con funcionalidades apropiadas para la enseñanza como la organización de roles, recordatorios, sistemas de puntos y progreso y monitorización de la comunicación o actividades menos académicas como la reproducción de música o juegos simples.

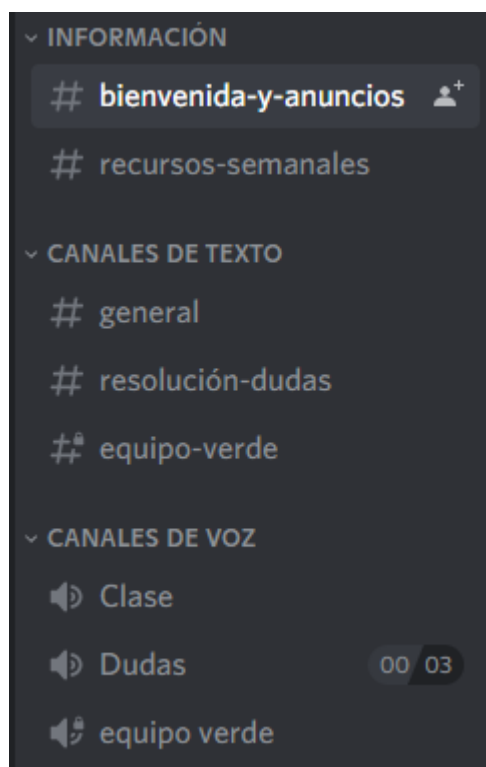
- Integración con diversas herramientas que complementan sus funcionalidades

Al servidor denominado “TIC-Diseño Gráfico” se puede acceder a través del siguiente enlace: <https://discord.gg/Ksm9Z8un> El servidor dispone de cuatro canales de texto:

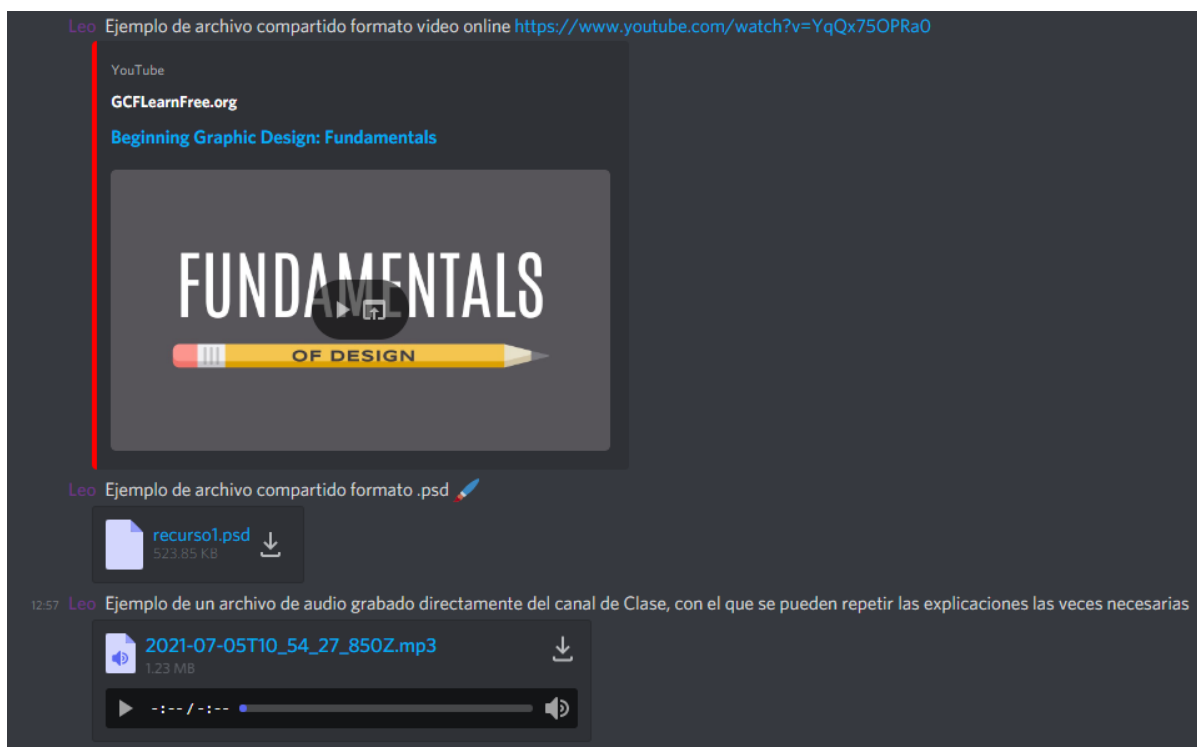
- Canal de bienvenida, normas y anuncios, en el que solo puede escribir el profesor y consta de las indicaciones para que los alumnos puedan desenvolverse sin dificultades por el servidor
- Canal de Recursos grupal, donde el profesor coloca los recursos semanales y en un canal paralelo los alumnos colocan sus tareas finalizadas. A través de este canal no se realizan discusiones.
- Canal de discusión general, donde los alumnos pueden hablar libremente, en paralelo a un canal de discusión grupal al que solo pueden acceder los miembros de cada grupo
- Canal de resolución de dudas, donde el profesor captura las discusiones que no han conseguido solución en el canal de discusión general y les da explicación y solución.

El servidor también dispone de 3 canales de voz:

- Canal de “Clase” donde todo el mundo tiene acceso y se puede hablar de cualquier cosa, salvo en los momentos en que el profesor reúne a todo el mundo aquí para realizar una explicación.
- Canal de Grupo, solo accesible para los miembros de cada grupo, donde pueden comunicarse en clase y fuera de ella.
- Canal de Dudas, solo accesible mediante invitación del profesor, para discutir individualmente cuestiones específicas de la clase.



11 Canales del Servidor



12 Aspecto del canal Recursos Semanales

Recursos Virtuales

Los recursos breves suministrados a los alumnos a través de Discord son de dos tipos:

- **El dibujo grabado:** Para las técnicas y procedimientos relacionados con el diseño gráfico, se proporcionarán dos archivos relacionados (.psd y .mp4). En el video, el profesor realizara la técnica paso a paso (tiempo inferior a 5 minutos) y el archivo gráfico proporcionara al alumno el punto de partida del profesor. Se puede consultar un ejemplo en <https://youtu.be/FELewaYOPLk>
- **El concepto narrado:** Para los conceptos e ideas que permiten un soporte narrativo, se proporcionara un archivo (.mp4) o un enlace a Youtube. En el video, el profesor u otra persona experta explicara visualmente ese concepto (tiempo inferior a 5 minutos). Se puede consultar un ejemplo en <https://youtu.be/fWPBFxCi8c4>

El alumno dispone de toda la semana para visualizar el recurso e interactuar con él. Para el primer tipo de recurso, la interacción se basa en la necesidad del grupo de avanzar

durante la clase presencial empleando la herramienta explicada, en la que el profesor resolverá las dudas que les hayan surgido durante la práctica. Además, se puede facilitar material en forma de “imagen inicial” e “imagen final” para que el alumno pueda comprobar si es capaz de realizar la técnica, generando un espacio de reflexión y autoevaluación sin consecuencias. Para el segundo tipo de recurso, durante cada clase presencial el profesor pedirá voluntarios para explicar uno de los conceptos. El profesor reproducirá el video en silencio en un proyector y el alumno explicará el concepto. Su grupo se verá beneficiado al ofrecerse voluntario.

Los recursos deben ser distintos para los miembros de cada grupo, de forma que exista una interdependencia entre los alumnos. Los recursos, al menos los dibujos grabados, deberían ser elaborados por el profesor. Eso plantea una dedicación grande (4 miembros por grupo x 2 tipos de recurso x 4 semanas de docencia son 32 recursos) por lo que quizás dar dos recursos distintos de cada tipo a cada grupo es más adecuado. Por otro lado, la dedicación a la preparación de la clase presencial es menor. Los recursos propuestos son los siguientes:

Tabla 8 Recursos digitales proporcionados por el profesor

Semana	Dibujo Grabado	Concepto Narrado
1	<ul style="list-style-type: none"> • Combinación de múltiples imágenes • Ajuste de color 	<ul style="list-style-type: none"> • Composición de una imagen • Tono, contraste y saturación
2	<ul style="list-style-type: none"> • Pincel • Sobreexposición y subexposición 	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación y sombra • Campo de profundidad
3	<ul style="list-style-type: none"> • Texto y formas • Opciones de fusión 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipografía y fuentes • Efectos especiales
4	<ul style="list-style-type: none"> • Recorte inteligente • Corrección de defectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de edición: realista • Tipos de edición: artística

Estructura cooperativa

La estructura cooperativa sigue el modelo de (Lima et al, 2021). Cada grupo de alumnos trabaja en una serie de tareas de naturaleza abierta, de complejidad ascendente y para las que requieren aprender de sus compañeros. Estas tareas estarán relacionadas tanto con el mundo del diseño gráfico como con el entorno real en el que se desenvuelve la vida del alumno, adaptándose a los distintos grupos de forma que los alumnos perciban que tienen control sobre su aprendizaje, pero a la vez son apoyados en este por el profesor.

Un ejemplo de este tipo de tareas es el diseño de un poster. Esta puede ser la tarea semanal. La división en pequeñas tareas puede incluir el diseño del fondo, el diseño de la figura principal, el diseño de la tipografía y mensaje, y los efectos especiales. La temática puede ser libre, por lo que pueden incluir referentes de su vida cotidiana, y puede incluir restricciones que fuercen a incorporar elementos de diseño, como: “El fondo debe ser abstracto” o “Deben aparecer dos figuras relacionándose entre sí” o “La perspectiva del poster será aérea”. Esta descomposición en tareas no implica la repartición de trabajo sin interacción entre los miembros del grupo, ya que para cada subtarea es necesario el conocimiento obtenido a través de los recursos semanales por los distintos alumnos.

A cada tarea le seguirá su exposición colectiva a través del canal de Discord y en la clase, y la reflexión sobre el trabajo propio y el de sus compañeros, junto a los conocimientos que han adquirido. Esta reflexión debe ser inducida por el profesor.

Los grupos de alumnos realizan estas tareas de la forma que mejor se adapte a su ritmo de aprendizaje, disponiendo tanto del tiempo de clase como de su tiempo de estudio personal. Las clases, por tanto, salvo excepciones en las que sea necesario realizar una explicación detallada general o compartir una experiencia, siguen una estructura no lineal en la que se confiere un alto grado de autonomía al alumno. El recurso relacionado con cada clase está disponible al comienzo de la misma en Discord, y puede ser consultado por el alumno cuando quiera. Los alumnos disponen de la aplicación de diseño gráfico elegida para trabajar en parejas, comunicándose con la otra pareja del grupo de forma presencial o a través del canal de voz de su grupo en Discord. A través de dos canales de texto se gestiona la búsqueda de validación, resolución de dudas y preguntas que realizan los alumnos. En el

primer canal los alumnos escriben sus problemas y otros alumnos los resuelven, mientras el profesor lo monitoriza. En el segundo canal, el profesor copia los problemas que han encontrado los alumnos y sus compañeros no han sabido resolver, y los resuelve. Por otro lado, ambos canales permiten al profesor detectar las dificultades que se están originando y atenderlas de forma presencial, sutilmente y sin alterar la cooperación entre alumnos.

Esta autonomía debe estar controlada y guiada por el profesor para que no derive en abandono o desregulación del alumno. Para ello, además de las herramientas tradicionales presenciales, se establece un sistema de puntos gestionado por un chatbot en Discord, que premia el acceso, la participación en discusiones, el envío de archivos digitales – tareas- al canal de texto destinado para ello y eventos singulares. Estos puntos permiten adquirir objetos virtuales que, además de proporcionar un elemento de personalización y gamificación al alumno, permiten acceder a ventajas en la sesión de trabajo final. Estas ventajas pueden incluir: recursos gráficos ya recortados, pinceles especiales, fondos ya adecuados, tipografías especiales o ayuda extra durante la sesión final.

Evaluación

En cuanto a la evaluación de la propuesta, podemos distinguir tres aspectos a evaluar.

- En primer lugar, el aprendizaje realizado por los alumnos.
- En segundo lugar, la herramienta empleada, Discord, y los recursos incorporados a través de ella.
- En tercer lugar, la metodología de aprendizaje combinado cooperativo

La evaluación del aprendizaje realizado por los alumnos será por un lado individual y por otro grupal. La evaluación grupal incluye la realización de las tareas semanales y la participación de los miembros del grupo en las exposiciones de los conceptos trabajados a sus iguales. La evaluación individual es realizada en la sesión de trabajo final, en la que se suministrará a los alumnos una serie de archivos gráficos y se pedirá la realización de una serie de transformaciones y composiciones. Estas composiciones serán estilísticamente libres, valorándose solo si el alumno es capaz de realizar la técnica. Para esta sesión de trabajo, de

50 minutos, el alumno puede disponer de “ventajas” obtenidas mediante la participación en Discord.

La evaluación de la herramienta y los recursos será evaluada en primer lugar por el profesor, atendiendo a la participación de los alumnos, la presencia cognitiva registrada en los intercambios y discusiones, la disponibilidad y facilidad para la monitorización y resolución de dudas que ha proporcionado, y otros aspectos surgidos durante su uso. En segundo lugar será evaluada por los alumnos, en una discusión grupal presencial guiada por el profesor, en el que analicen los aspectos que han encontrado atractivos y satisfactorios, los aspectos que han generado frustración y los aspectos que desean que se mejore, mediante la misma herramienta o mediante otra.

La evaluación de los recursos también atenderá, por parte del profesor, al esfuerzo destinado a producirlos y el impacto que han tenido sobre el aprendizaje semanal, a través de la observación directa, y por parte de los alumnos en la discusión mencionada, a la utilidad y efectividad que han sacado de ellos.

La evaluación de la metodología de aprendizaje combinado cooperativo es compleja de medir. El impacto de esta metodología con respecto a otra requeriría de un segundo grupo de alumnos con el que se emplease la otra metodología. Si la metodología es solo empleada durante esta unidad didáctica, es posible que un resultado pobre se deba en mayor medida a la falta de práctica de los alumnos en el trabajo cooperativo que a la inadecuación del mismo. En general, una buena medida del impacto de la metodología está en la presencia o ausencia de comportamientos desinvolucrados de la actividad. Estos comportamientos pueden ser evaluados mediante observación directa y anotación de su aparición y grado en un diario.

Conclusiones

Como hemos mencionado múltiples veces a lo largo de este trabajo, el proceso de digitalización que ha tenido lugar en las últimas décadas ha transformado la educación y seguirá cambiando en el futuro. En este trabajo hemos analizado los principales avances educativos que se han producido, las implicaciones que tienen en la educación secundaria y las principales herramientas digitales a disposición del docente.

También hemos las claves, factores de diseño, oportunidades y debilidades del trabajo mediante plataformas de aprendizaje en formato combinado entre la educación presencial en el aula y la educación mediante un entorno virtual. Esta modalidad de aprendizaje es una vía para proporcionar una educación de calidad, personalizada, que permite al alumno aprender en el momento, lugar y ritmo que más se ajusta a sus necesidades. Durante la realización de este trabajo hemos documentado la necesidad de formación de los docentes en las herramientas, estrategias y metodologías que acompañan estos avances como un componente clave de su éxito.

Finalmente se ha realizado una propuesta de implementación en una unidad didáctica centrada en el diseño gráfico de la asignatura “Tecnologías de la Información y la Comunicación” del primer curso de bachillerato siguiendo los criterios de diseño y metodologías estudiados durante el trabajo.

A nivel personal, la realización de este trabajo me ha permitido integrar los distintos conocimientos adquiridos durante el Máster en un lugar común. En especial en la consulta de multitud de estudios docentes he agradecido y creo que expandido lo aprendido en *Investigación Educativa*, y en la comparativa de multitud de métodos de aprendizaje, sobretodo métodos de aprendizaje que incorporan entornos digitales, he expandido lo aprendido en *Metodologías de Aprendizaje*. Mis conocimientos previos sobre este aspecto del mundo educativo eran inexistentes, y he agradecido poder explorar la superficie de un mundo tan complejo como es la educación digital en el que nunca me había parado a pensar. Esta exploración también ha cambiado mi perspectiva sobre la docencia, enriqueciéndola y dotándome de nuevas herramientas necesarias para el futuro digital.

Líneas Futuras

Durante la exploración de las metodologías y estrategias surgidas a raíz de la Era Digital han surgido muchas vías de trabajo interesantes que no han podido ser expandidas. Entre ellas destacan:

- El aprendizaje mediante juegos digitales, que a pesar de su aparente popularidad continúa siendo utilizado muy por debajo de su potencialidad, puede ser integrado en esta propuesta. En especial en aquellos aspectos académicos que se benefician más de entornos de aprendizaje que permitan simular o recrear condiciones inaccesibles desde el aula, como los mundos microscópicos, los fenómenos invisibles o los sistemas excesivamente complejas.
- El aprendizaje social digital, como vertiente expansiva del proceso de búsqueda de validación, respuestas e información del alumno que en nuestra propuesta se encuentra circunscrito al grupo de clase y el profesor.
- El aprendizaje mediante la creación de proyectos DIY, fácilmente soportado por la estructura de trabajo creada en esta propuesta, es especialmente adecuado para las disciplinas STEM y permite incluir un sistema de retos y desafíos que motiven el aprendizaje

Durante las etapas finales de este trabajo han surgido varias posibilidades que no han sido incluidas en el estudio, pero tendría interés en una continuación de este trabajo:

- La inclusión de Google Classrooms como plataforma idónea para la edición de documentos en formato cooperativo en un entorno escolar al sistema de comunicación de Discord. Es interesante estudiar las posibilidades que la complementación de estas dos herramientas puede permitir para el aprendizaje combinado.
- El estudio de la comunicación síncrona y asíncrona de los jóvenes desde un enfoque más global, pues el estudio realizado en este trabajo se ha centrado

en las consecuencias prácticas para el aprendizaje de estas vías de comunicación.

- El análisis de las posibilidades educativas de una herramienta de monitorización basada en inteligencia artificial como SAGLET que permita el seguimiento del trabajo cooperativo de múltiples grupos en un entorno virtual

Finalmente, la línea de trabajo pendiente más importante es la incorporación de la propuesta a la programación de una asignatura y su puesta en práctica, que permita comprobar los resultados obtenidos por otros estudios mediante esta metodología y realizar los ajustes necesarios para mejorar su diseño.

Bibliografía

- Ahmed, N., Ahmed, F., Jaffar, M., Shah, T., Khan, G., & Bashir, S. (2021). Teachers' attitudes towards social media (SM) use in online learning amid the COVID-19 pandemic : the effects of SM use by teachers and religious scholars during physical distancing. *Heliyon*, 7(August 2020), e06781. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06781>
- Alias, N. A., & Zainuddin, A. M. (2005). *Innovation for Better Teaching and Learning : Adopting the Learning Management System*. 2(2), 27–40.
- Bates, A. W. (Tony). (2015). Teaching in a Digital Age. *Quarterly Review of Distance Education*, 16(4), 99.
- Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The “digital natives” debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 775–786. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x>
- Berthaut, E., & Chamignon, T. (2021). Le fil institutionnel en période Covid : utilisation de la plateforme Discord au CMPA Use of Discord in a psychiatric ward for adolescents during COVID crisis. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 69(3), 142–144. <https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2021.01.002>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P., & Punie, Y. (2016a). Developing Computational Thinking : Approaches and Orientations in K-12 Education. *Proceedings EdMedia 2016, June*, 1–7.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P., & Punie, Y. (2016b). Developing Computational Thinking in Compulsory Education - Implications for policy and practice. In *Joint Research Centre (JRC)* (Issue June). <https://doi.org/10.2791/792158>
- Broadbent, J., Sharman, S., Panadero, E., & Fuller-tyszkiewicz, M. (2021). How does self-regulated learning influence formative assessment and summative grade ? Comparing online and blended learners. *The Internet and Higher Education*, 50(June 2020), 100805. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2021.100805>

- Buchal, R., & Songsore, E. (2019). Using MICROSOFT TEAMS To Support Collaborative knowledge Building in the Context Of Sustainability Assesment. *Canadian Engineering Education Association, 19*(128), 1–8.
- Butz, N. T., & Stupnisky, R. H. (2017). Improving student relatedness through an online discussion intervention : The application of self-determination theory in synchronous hybrid programs. *Computers & Education, 114*, 117–138. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.006>
- Castañeda, L., & Adell, J. (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el Ecosistema Educativo en Red*. Alcoy:Marfil.
- Clarenc, C. A., Castro, S. M., Lopez de Lenz, C., Moreno, M. E., & Tosco, N. B. (2013). *Analizamos 19 plataformas e-learning*. Congreso Virtual Mundial de E-learning.
- Conlin, M. C., & Sillence, E. (2021). Exploring british adolescents' views and experiences of problematic smartphone use and smartphone etiquette. *Journal of Gambling Issues, 46*(February), 279–301. <https://doi.org/10.4309/jgi.2021.46.14>
- Contributors (Wikipedia). (2021). Collaborative Software. In *Wikipedia.org*.
- Davis, B., Carmean, C., Wagner, E. D., & Rosa, S. (2009). The Evolution of the LMS : From Management to Learning. *The ELearning Guild Research*.
- De La Caba Collado, M. Á., & López Atxurra, R. (2013). La agresión entre iguales en la era digital: Estrategias de afrontamiento de los estudiantes del último ciclo de primaria y del primero de secundaria. *Revista de Educacion, 362*, 247–272. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-362-160>
- Denton, D. W. (2018). *Enhancing Instruction through Constructivism , Cooperative Learning , and Cloud Computing. July 2012*. <https://doi.org/10.1007/s11528-012-0585-1>
- Department of Education and Skills. (2015). *Digital Strategy for Schools 2015-2020 Enhancing Teaching, Learning And Assessment*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511845710.031>
- Dobre, I. (2015). Learning Management Systems for higher education - an overview of available options for Higher Education Organizations. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 180*(November 2014), 313–320. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.122>

- Ellis, W. J. R., Blamire, R., & Assche, F. Van. (2020). *Innovative Technologies for an Engaging Classroom (iTEC) Innovative Technologies for an Engaging Classroom (iTEC)*. August 2015. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19366-3>
- European Union. (2021). *Digital Education Action Plan 2021-2027*.
- Fedwa Laamarti , Mohamad Eid, A. E. S. (2014). An Overview of Serious Games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2014. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2014/358152>
- Flores, M., Ortega, M., & Sánchez, M. (2021). Las nuevas tecnologías como estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje en la era digital. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 24(1), 29–42. <http://revistas.um.es/reifop>
- Goldie, J. G. S. (2016). Connectivism: A knowledge learning theory for the digital age? *Medical Teaching*, 38, 1064–1069.
- Goodyear, V. A., & Armour, K. M. (2021). Young People ' s health-related learning through social media : What do teachers need to know ? *Teaching and Teacher Education*, 102, 103340. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103340>
- Greenhalgh, S. P., Rosenberg, J. M., Staudt, K. B., Koehler, M. J., & Akcaoglu, M. (2020). Identifying multiple learning spaces within a single teacher-focused Twitter hashtag. *Computers & Education*, 148(January), 103809. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103809>
- Hamadi, M., El-den, J., Azam, S., & Cherry, N. S. (2020). Integrating social media as cooperative learning tool in higher education classrooms : An empirical study. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, xxxx. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2020.12.007>
- Harker-schuch, I. E. P., Mills, F. P., Lade, S. J., & Colvin, R. M. (2020). CO2peration – Structuring a 3D interactive digital game to improve climate literacy in the 12-13-year-old age group. *Computers & Education*, 144(January 2019), 103705. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103705>

- Henrie, C. R., Halverson, L. R., & Graham, C. R. (2015). Measuring student engagement in technology-mediated learning: A review. *Computers and Education, 90*, 36–53. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.09.005>
- Hodges, G. W., Wang, L., Lee, J., Cohen, A., & Jang, Y. (2018). An exploratory study of blending the virtual world and the laboratory experience in secondary chemistry classrooms. *Computers & Education, 122*(January 2017), 179–193. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.003>
- INTEF. (2020). El INTEF y la escuela en la Era Digital: Nuevos Retos, Nuevas Oportunidades. *Ministerio de Educacion y Formación Profesional*.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. (2007). State of cooperative learning in postsecondary and professional settings. *Educational Psychology Review, 19*(1), 15–29.
- Kauffman, L., M.Weisberg, E., Eng, J., & K.Fishman, E. (2021). YouTube and Radiology: The Viability, Pitfalls, and Untapped Potential of the Premier Social Media Video Platform for Image-Based Education. *Academic Radiology*.
- Ke, F., & Abras, T. (2012). Games for engaged learning of middle school children with special learning needs. *British Journal of Educational Technology, 44*(2), 225–242.
- Kristine, H., Eker, T., Ringstad, Ø., Andreassen, M., & Lugo, R. G. (2021). *Nurse Education in Practice A blended learning teaching strategy strengthens the nursing students ' performance and self-reported learning outcome achievement in an anatomy , physiology and biochemistry course – A quasi-experimental study. 52*(June 2020). <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2021.103046>
- Lee, D., Rothstein, R., Dunford, A., Berger, E., Rhoads, J. F., & Deboer, J. (2021). “ Connecting online ” : The structure and content of students ' asynchronous online networks in a blended engineering class. *Computers & Education, 163*(November 2020), 104082. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104082>
- Lima, F. D. B., Lautert, S. L., & Gomes, A. S. (2021). Contrasting levels of student engagement in blended and non-blended learning scenarios. *Computers & Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104241>

- Maher, D. (2009). The importance of elementary school students ' social chat online : Reconceptualising the curriculum. *Computers & Education*, 53(2), 511–516. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.03.009>
- Martin, L. (2015). The promise of the maker movement for education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 5(1), 30–39. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1099>
- Mishra, L., Gupta, T., & Shree, A. (2020). Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic. *International Journal of Educational Research Open*, 1(June). <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100012>
- Octavianus, T., Prasetyono, H., & Christian, A. (2020). Multiscreen to screen webinar for education beyond border : A review. *Annals of Medicine and Surgery*, 59(August), 237–241. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2020.09.041>
- Olofson, M. W., Swallow, M. J. C., & Neumann, M. D. (2016). TPACKing : A constructivist framing of TPACK to analyze teachers ' construction of knowledge. *Computers & Education*, 95, 188–201. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.12.010>
- Oztok, M., Zingaro, D., Brett, C., & Hewitt, J. (2013). Exploring asynchronous and synchronous tool use in online courses. *Computers & Education*, 60, 87–94.
- Papacharissi, Zi. (2013). On Networked Publics and Private Spheres in Social Media. In *The Social Media Handbook* (1st ed.). Routledge.
- Papastergiou, M. (2009). Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers and Education*, 52(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.004>
- Paytan, M. B., & Valle, E. G. y. (2018). *Concepto de Sistemas de gestión de aprendizaje. (LMS), tipos y clasificación, importancia, beneficios que brindan los L.M.S., plataformas virtuales: Moodle, Chamilo, Claroline, blackboard, Doskeos, DOCEBO, EDU 20, aplicaciones.* Universidad Nacional de Educacion.
- Race, P. (1994). The Open Learning Handbook. In *Kogan Page*.
- Richardson, V. (2003). Constructivist pedagogy. *Teachers College Record*, 105, 1623–1640.
- Ronimus, M., Kujala, J., Tolvanen, A., & Lyytinen, H. (2014). Children's engagement during

- digital game-based learning of reading: The effects of time, rewards, and challenge. *Computers and Education*, 71, 237–246. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.008>
- Routledge. (2020). *Explore New Ways of Teaching in the Digital Age*. https://www.crcpress.com/rsc/downloads/Explore_New_Ways_of_Teaching_in_the_Digital_Age_FreeBook.pdf
- Ruip, A., & Jeon, Y. (2020). *Effects of solo vs . collaborative play in a digital learning game on geometry : Results from a K12 experiment*. 159(October 2019). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104008>
- schools-go-digital_es @ ec.europa.eu*. (n.d.). https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital_es
- Schwarz, B. B., Swidan, O., Prusak, N., & Palatnik, A. (2021). Collaborative learning in mathematics classrooms : Can teachers understand progress of concurrent collaborating groups ? *Computers & Education*, 165(January), 104151. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104151>
- Scott, H., Biello, S. M., & Woods, H. C. (2019). Social media use and adolescent sleep patterns: cross-sectional findings from the UK millennium cohort study. *BMJ Open*, 9. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031161>
- Shaikh, Z. A., & Khoja, S. A. (2012). Role of Teacher in Personal Learning Environments. *Digital Education Review*, 21.
- Singh, A. (2018). Best Collaboration Software Apps for Education Professionals. *Capterra*. <https://blog.capterra.com/top-collaboration-apps-for-education-professionals/>
- Sins, P. H. M., Savelsbergh, E. R., Joolingen, W. R. Van, & Hout-wolters, B. H. A. M. Van. (2011). Effects of face-to-face versus chat communication on performance in a collaborative inquiry modeling task. *Computers & Education*, 56(2), 379–387. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.022>
- Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning : A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education*, 151(February), 103862.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103862>

Southgate, E., Budd, J., & Shamus Smith. (2017). Press Play for Learning: A Framework to Guide Serious Computer Press Play for Learning: A Framework to Guide Serious Computer Game Use in the Classroom Game Use in the Classroom. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(7).

Van Laer, S., & Elen, J. (2017). In search of attributes that support self-regulation in blended learning environments. *Educ Inf Technol*, 22, 1395–1454.

Wang, Q., Woo, H. L., Quek, C. L., Yang, Y., & Liu, M. (2012). *Using the Facebook group as a learning management system: An exploratory study* _1195 428..438. 43(3), 428–439. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01195.x>

Watanabe, T., Chiang, Y. V., Maria, H., Wattanawaha, B., Lee, H., Charles, M., Woo, J., Yoon, H., Jung, M., & Resta, P. E. (2010). Cognitive, social and teaching presence in a virtual world and a text chat. *Computers & Education*, 55(3), 923–936. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.04.003>

Zhang, L., & Nouri, J. (2019). A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9. *Computers & Education*, 141(September 2018), 103607. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103607>

Zhao, W., & Shute, V. J. (2019). Can playing a video game foster computational thinking skills? *Computers & Education*, 141(January), 103633. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103633>