



Facultad de Educación

**MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA**

**Atendiendo a las necesidades de cada alumno
mediante el uso del *blended learning* en las aulas**

Meeting each student's needs through *blended learning* at school

Alumno: Alberto Domínguez Sarabia

Especialidad: Física, Química y Tecnología

Director: Ángel Cuesta García

Curso: 2014/15

Fecha: Julio 2015

Índice

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	1
2. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y RELEVANCIA DEL TEMA	2
2.1. DEFINICIÓN DE <i>BLENDED LEARNING</i>	2
2.2. MODELOS DE <i>BLENDED LEARNING</i>	4
2.3. VENTAJAS DEL <i>BLENDED LEARNING</i>	5
2.4. EXPERIENCIAS EXITOSAS DE <i>BLENDED LEARNING</i>	7
3. OBJETIVOS	9
4. MATERIALES Y MÉTODOS	10
4.1. CASO DE ESTUDIO: MATEMÁTICAS (1º ESO).....	10
4.2. SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA A UTILIZAR	11
4.3. HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA PONER EN PRÁCTICA LA METODOLOGÍA....	13
4.4. PROCEDIMIENTO DE IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA	15
4.5. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA	16
4.5.1. <i>La labor del profesor</i>	17
4.5.2. <i>El papel del alumno/a</i>	19
4.5.3. <i>Comparación entre habilidades y contenidos mínimos de la UD</i>	22
4.5.4. <i>Plan de trabajo de la Unidad Didáctica</i>	22
5. RESULTADOS	25
5.1. TIPOLOGÍAS DE ALUMNO/A.....	25
5.1.1. <i>Composición del alumnado de Matemáticas de 1º de ESO (IES Inventado)</i>	26
5.1.2. <i>Alumnos/as tipo</i>	26
5.2. ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA AL CASO PRÁCTICO REALIZADO	28
5.2.1. <i>Necesidad de adaptación</i>	28
5.2.2. <i>Plan de trabajo de la Unidad Didáctica adaptado</i>	29
5.2.3. <i>Validez de la adaptación realizada</i>	31
5.3. SEGUIMIENTO DE LOS ALUMNOS/AS	32
5.3.1. <i>Plan de trabajo individual inicial</i>	32
5.3.2. <i>Análisis del rendimiento de los alumnos/as</i>	34
5.3.3. <i>Adaptaciones del plan de trabajo individual</i>	42
5.3.4. <i>Análisis final</i>	45
5.4. VALIDEZ DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	47

6. CONCLUSIONES	48
7. BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	I
ANEXO 1. MODELOS DE BLENDED LEARNING	I

1. Introducción y justificación

A pesar de que la sociedad actual está cambiando a pasos agigantados, la educación en gran medida sigue desarrollándose de forma similar a como era hace varias décadas (independientemente de los cambios en los conocimientos que se enseñan).

Los adolescentes son continuamente bombardeados con información a través de los medios de comunicación y las redes sociales, pero eso dista mucho de la forma en que reciben información en las aulas, donde (a pesar de la introducción de medios audiovisuales) la comunicación en ocasiones pierde de la interactividad y dinamismo que los chavales perciben fuera de clase. Eso en ocasiones lleva a una pérdida de interés o a una falta de motivación en clase, si bien no son los únicos factores.

Si a todo eso se une el hecho de que cada persona aprende de una forma diferente (unos son mejores viendo cosas, otros escuchando, algunos manejando e interactuando, etc.), queda patente la necesidad de tratar de ampliar la forma de hacer llegar a los alumnos la información que se desea que éstos aprendan.

Puesto que es imposible poder utilizar todas estas diversas formas de transmitir la información en clase, se hace necesario complementar (nunca sustituir) la enseñanza del aula con otras formas más personales de hacerles llegar los conocimientos. Es en este ámbito donde se encuadra el *blended learning*.

El *blended learning* le proporciona al profesor la herramienta adecuada para poder atender a las necesidades individuales de cada uno de sus alumnos/as, de forma que todos y cada uno de ellos/as tengan la oportunidad de aprender lo que necesitan, como lo necesitan y cuando lo necesitan.

Por todo ello, el presente TFM analiza la utilidad del *blended learning* en los entornos educativos para atender mejor a las necesidades específicas de cada alumno.

2. Estado de la cuestión y relevancia del tema

En primer lugar será preciso clarificar lo que se entiende por *blended learning* y diferenciar las prácticas que lo son de aquellas que no lo son. Se presentarán los diversos modelos de *blended learning* para conocer en qué consiste cada uno de ellos.

Posteriormente se comentarán las principales ventajas del *blended learning* en los entornos educativos y se finalizará presentando diversas experiencias de éxito de esta metodología.

2.1. Definición de *blended learning*

Aunque existen muchos y muy diferentes conceptos de lo que es el *blended learning*, una de las definiciones más claras y completas es la ofrecida por Horn & Staker (2014), que destaca los tres elementos fundamentales que debe tener una metodología de enseñanza-aprendizaje para ser considerada *blended learning*:

- *Blended learning* es cualquier programa educativo **formal** en el que los alumnos aprenden (al menos parcialmente) **online**, con un **cierto control** del estudiante sobre el tiempo, lugar, itinerario y/o ritmo del aprendizaje.
- El alumno aprende (al menos parcialmente) en un **lugar físico distinto del hogar** con una **supervisión** (generalmente, en la escuela bajo la supervisión de un profesor).
- **Todos los elementos** situados a lo largo de cada itinerario de aprendizaje del alumno (de un curso o de una materia) están **conectados** para proporcionar una **experiencia de aprendizaje integrada**.

Es preciso destacar que es necesario que existan estos tres elementos simultáneamente, puesto que en caso de que falten uno o más de ellos la metodología no puede ser llamada *blended learning*.

Para clarificar mejor la definición se van a presentar tres escenarios hipotéticos para ver si son o no ejemplos de *blended learning*:

- Escenario 1: El profesor de Luis ha colgado todas sus lecciones, deberes y cuestionarios en Moodle. Luis puede acceder a su página online de Moodle desde el aula de informática de su escuela o desde su casa mediante la tablet que su escuela le ha prestado.
- Escenario 2: Isabel es una estudiante que estudia y hace sus deberes por su cuenta sin conectarse a internet, y de vez en cuando se conecta vía Skype con sus profesores. También utiliza Skype para conectarse de forma síncrona con el club virtual de ajedrez.
- Escenario 3: Ángela disfruta jugando a juegos de matemáticas online en el ordenador de la biblioteca de su instituto. También asiste a la clase presencial de matemáticas de su profesor del instituto, que no sabe nada de los juegos online pero que valora que Ángela esté aprendiendo tan rápido los conceptos matemáticos.

Pues bien, de estos tres escenarios ninguno de ellos es un ejemplo de *blended learning*.

En el escenario 1, la información y las herramientas para la clase de Luis están en internet (a través de Moodle), pero la gestión del contenido y de las instrucciones es proporcionada para todos al mismo tiempo, yendo todos los alumnos/as al unísono como un único grupo. Por tanto, Luis **no tiene ningún control sobre el tiempo, lugar, itinerario o ritmo de su aprendizaje**. La clase de Luis está “enriquecida con tecnología”, pero no usa *blended learning*.

En el escenario 2, Isabel **no está aprendiendo en una ubicación física fuera de casa**. Se conecta con sus compañeros de clase y profesores en tiempo real a través de internet, pero no acude al instituto. Por tanto, Isabel es una estudiante virtual (a distancia), pero no existe *blended learning* en este caso.

En el escenario 3, las actividades de matemáticas que realiza Ángela **no están integradas con el resto de sus estudios creando un curso unificado**. Aprende matemáticas en la biblioteca, pero nadie recoge datos de lo que estudia y los utiliza para actualizar su plan individual de aprendizaje en su clase de matemáticas. Por tanto, está haciendo aprendizaje online en la biblioteca, pero no como parte de un programa de *blended learning*.

2.2. Modelos de *blended learning*

Una vez está claro lo que se entiende por *blended learning*, es preciso diferenciar entre los varios modelos que existen. Aunque pueden existir diversas clasificaciones, la que está comúnmente aceptada (Horn y Staker, 2014; Itslearning, 2012) es la siguiente:

- Modelo de rotación: Los alumnos/as rotan entre diversas modalidades de aprendizaje, al menos una de las cuales es online. Dentro de este tipo de *blended learning* se pueden diferenciar las siguientes subcategorías:
 - Rotación de estación de trabajo: Se rota por todas las estaciones de trabajo (en cada una de las cuales se lleva a cabo una modalidad de aprendizaje diferente), ya sea en una única clase o en varias.
 - Rotación de laboratorio: Es similar a la anterior, pero los alumnos/as rotan a una sala de ordenadores para su estación de trabajo online.
 - Flipped classroom (clase del revés): Los alumnos/as realizan el aprendizaje por su cuenta vía online y asisten a la escuela para realizar las prácticas y proyectos guiados por el profesor.
 - Rotación individual: Cada estudiante tiene un esquema de rotación distinto y personalizado.
- Modelo flexible: El aprendizaje se realiza principalmente vía online en la escuela, con apoyo del profesor y rotación personalizada entre modalidades de aprendizaje.
- A la carta: El alumno cursa algunos cursos totalmente online de forma complementaria a los cursos presenciales, pero el profesor recibe información de dichos cursos online.
- Modelo virtual enriquecido: Los alumnos asisten a clase y finalizan sus tareas online, de forma que el aprendizaje se lleva a cabo tanto de forma presencial como de forma online y el profesor atiende tanto en clase como a través de internet.

Para una mayor claridad de lo que es cada uno de los modelos de *blended learning*, se recomienda consultar el Anexo 1, en donde se muestran unas figuras que aclaran bastante el funcionamiento de cada uno de ellos.

2.3. Ventajas del *blended learning*

Son múltiples los beneficios que proporciona el *blended learning* al estudiante. Entre otros, los principales beneficios que proporciona (Andrade, 2015; Itslearning, 2012) son:

- Proporciona una atención individualizada a cada estudiante, permitiendo al profesor personalizar más el aprendizaje de cada alumno/a, puesto que no sólo cuenta con más tiempo para interactuar con cada uno sino que además cuenta con más información del rendimiento de cada uno de ellos.
- Permite un uso más efectivo del tiempo en el aula, al poder los alumnos/as continuar el aprendizaje fuera del horario escolar (lo que les da más tiempo para aprender), proporcionándoles más tiempo para colaborar con otros estudiantes y con el profesor.
- Todos los recursos están en un único lugar, accesible online, por lo que los estudiantes pueden acceder al material para aprenderlo y trabajar con él en cualquier momento y en cualquier lugar.
- Los alumnos/as participan más activamente, al tener múltiples maneras de participar, tanto en el aula como fuera de la misma, y pueden ser más creativos, ya que tienen a su disposición multitud de videos, animaciones, recursos interactivos, etc., que les proporcionan experiencias de aprendizaje más ricas e interactivas y que les permiten ser agentes activos de su aprendizaje y expresar de múltiples formas lo que han aprendido.
- Los alumnos/as llegan a clase mejor preparados, puesto que han podido preparar los contenidos antes de que éstos se presenten en clase, lo que permite que aprovechen mejor el tiempo.
- Se utilizan las herramientas del siglo XXI, puesto que además de emplear herramientas y recursos TIC, aprenden a estudiar, trabajar y

colaborar online, al tiempo que desarrollan el pensamiento crítico y la creatividad demandada en los trabajos actuales.

- Los padres tienen acceso a lo que los estudiantes están haciendo, lo que mejora la comunicación y el apoyo por parte de la familia).

Además, si se tiene en cuenta que, Según Gottfredson y Mosher (2012), los estudiantes tienen cinco momentos de necesidad de aprender (aprender por primera vez, aprender más, aplicar lo que han aprendido, cuando las cosas van mal y cuando las cosas cambian), el *blended learning* puede ayudarlos de la siguiente manera (Origin Learning, 2015):

- Aprender algo nuevo: aunque la instrucción presencial por parte del profesor es importante, también pueden ser útiles sesiones de instrucción online junto con un buen material digital (apuntes, videos explicativos, bibliografía, etc.).
- Aprender más: el *blended learning* permite a los estudiantes acceder libremente a videos, animaciones y gráficos interactivos que les permiten comprender mejor los contenidos y profundizar más sobre los temas que están aprendiendo; algunas herramientas interesantes son el aprendizaje basado en escenarios y la gamificación, que sólo pueden aplicarse a través del *blended learning*.
- Aplicar lo que han aprendido: para consolidar el aprendizaje es necesario practicarlo, para lo que el *blended learning* puede proporcionar múltiples de recursos a través de muy diversas plataformas (ordenador, tablet, móvil, etc.).
- Cuando las cosas van mal: cuando aparecen problemas en el aprendizaje, el estudiante puede superarlos gracias a la colección de recursos online disponibles (en el caso de los problemas habituales) o de ayuda online por parte de los compañeros y/o el profesor.
- Cuando las cosas cambian: el hecho de poder actualizar la información es mucho más rápido online; aunque esto pueda no ser tan importante en el caso de la Educación Secundaria, sí lo es cuando se trata de poder hacer trabajos sobre temas de actualidad.

2.4. Experiencias exitosas de *blended learning*

Existen innumerables experiencias de éxito en todo el mundo de la metodología *blended learning*, especialmente en educación primaria y secundaria.

La mayor base de datos existente sobre escuelas e institutos en los que se ha implementado dicha metodología es “Blended Learning Universe (BLU)”, perteneciente al Christensen Institute. En dicha base de datos puede consultarse en dónde se han implantado, en función del modelo de *blended learning* empleado (de los citados en el apartado 2.2) y de otras características de los mismos.

Seguidamente se presentan algunos casos de éxito, agrupados en función del modelo de *blended learning* que han utilizado:

- Rotación de estación de trabajo: KIPP Empower, el Distrito Escolar Unificado de Oakland (en California), la Iniciativa de Aprendizaje Híbrido en Pennsylvania, la red de Escuelas Públicas Alliance, la red de Escuelas Públicas Aspire o la Escuela Mundial The Avenues (en Nueva York), todas ellas en Estados Unidos; la Escuela Superior Elia Sarwat o el Centro de Aprendizaje Zaya, ambos en Mumbai (India).
- Rotación de laboratorio: Rocketship Education en San José (California), las Escuelas FirstLine en Nueva Orleans, varias escuelas en el Distrito Escolar Unificado de Milpitas (en California) o las escuelas de enseñanza media y superior del Distrito Escolar Independiente de Danville (en Kentucky), todas ellas en Estados Unidos; las Escuelas Privadas Spark en Johannesburgo (Sudáfrica).
- Flipped classroom (clase del revés): Woodland Park High School en Woodland Park (Colorado), diversas escuelas en Idaho, varias escuelas en el Distrito Escolar Público del Área de Stillwater (Minnesota), las Escuelas Privadas Achievement First de Nueva York y Connecticut, la Escuela Binah en Massachusetts o las Escuelas Católicas de la Diócesis de Phoenix, todas ellas en Estados Unidos; la Escuela de enseñanza media Dongpyeong en Busan (Corea del Sur).

- Rotación individual: las Escuelas Carpe Diem (en varios estados de Estados Unidos), la Escuela elemental y media A.L. Holmes en Detroit, la Escuela Preparatoria Alum Rock en San José (California), la Academia Education Plus en Wyncote (Pennsylvania) o la Escuela Milan Village en New Hampshire, todas ellas en Estados Unidos.
- Modelo flexible: las Escuelas Públicas de Wichita (Kansas), la Escuela Nolan en Detroit, el Innovations High School en Salt Lake City, el Lufkin High School en Texas, las Escuelas Públicas Flex, la Academia Nexus, la Escuela Buena Vista en Nashville, los Centros de Soluciones para alumnos en peligro de abandono escolar Edison Learning, la red de Escuelas AdvancePath, la red de Escuelas SIATech, el Algoma High School en Wisconsin o la Escuela Judía de Día Charles E. Smith en Rockville (Maryland), todas ellas en Estados Unidos.
- A la carta: varias Escuelas en los estados de Alabama, Arkansas, Florida, Idaho, Michigan, Virginia, Utah y Texas, entre otros, ofrecen la posibilidad de realizar cursos a la carta que se tengan en cuenta en el currículum académico de los estudiantes.
- Modelo virtual enriquecido: la Academia Commonwealth Connections en Pennsylvania y Philadelphia, las Escuelas del Condado de Henry (Georgia), la Academia Virtual Arizona, la Escuela Privada Virtual de Chicago, la Academia Virtual Falcon en Colorado Springs, la Academia Preparatoria Fairmont en Anaheim (California), la Academia Tecnológica Hawaii, la Academia Virtual Nuevo México, la Ciber-Academia Rio Rancho en Nuevo México o la Escuela Virtual Riverside (California), todas ellas en Estados Unidos.

La mayor parte de estos centros educativos que han utilizado la metodología *blended learning* han tenido éxito, extendiéndose la metodología a otros centros de la zona. A pesar de que hay pocos ejemplos fuera de los Estados Unidos, éstos son cada vez más frecuentes, incluso en nuestro país, en donde algunos profesores (por su cuenta) están comenzando a utilizar la clase del revés (*flipped classroom*) como metodología para mejorar el rendimiento de sus alumnos/as.

3. Objetivos

El objetivo fundamental del TFM es demostrar la utilidad del *blended learning* en los entornos educativos para atender mejor a las necesidades específicas de cada alumno.

Este objetivo general puede separarse en los siguientes objetivos específicos:

- Identificar qué se entiende por *blended learning* y cuándo una determinada práctica o metodología lo es.
- Ver los diversos modelos de *blended learning* existentes para entender sus características y para ser capaces de seleccionar el mejor modelo de *blended learning* en cada caso.
- Desarrollar una propuesta metodológica para llevar a cabo una experiencia de *blended learning* en el contexto de una Unidad Didáctica de la asignatura de Matemáticas en un curso de Secundaria (1º de ESO).
- Análisis, seguimiento y evaluación del desarrollo de la propuesta metodológica.

4. Materiales y métodos

En este apartado se presentará la metodología desarrollada en el presente TFM, así como los materiales necesarios para llevarla a cabo. Cabe destacar que, puesto que la metodología *blended learning* hace partícipes a los alumnos/as en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario conocer cómo son éstos. Por tanto, en lugar de definir la metodología (el modelo de *blended learning*) que se va a emplear y posteriormente adaptarla a la realidad de las aulas, es preciso definir primero dicha realidad para, a partir de ella, poder seleccionar la metodología más adecuada para resolver el problema.

Por tanto, tras analizar cómo son los alumnos/as de 1º de ESO del IES Inventado, sobre todo en lo que respecta a su relación con la asignatura en la que se va a aplicar la metodología *blended learning* (Matemáticas), se procederá a seleccionar el tipo de *blended learning* que sirve mejor para resolver la problemática encontrada. A partir de ahí, se presentarán las herramientas necesarias para poner en práctica la metodología seleccionada, el procedimiento de implantación de la misma y su desarrollo en la práctica.

4.1. Caso de estudio: Matemáticas (1º ESO)

Como ya se ha comentado anteriormente, la metodología idónea a utilizar depende mucho de las características del grupo en el que se vaya a implantar. Por eso es absolutamente imprescindible analizar previamente el caso de estudio para posteriormente definir la metodología más adecuada para solucionar el problema (y no al revés, como suele ser habitual).

En el IES Inventado se ha detectado problema significativo en 1º de ESO. Los profesores de Matemáticas han comprobado que hay un nivel realmente bajo de la materia en todos los alumnos/as (en comparación con cursos precedentes). Esto no sólo ha motivado que los resultados académicos sean peores sino que además los profesores deben ir más despacio de lo habitual para poder asegurar que los alumnos/as alcanzan los mínimos requeridos.

Tras una reunión celebrada para analizar este hecho, se ha determinado que la principal causa que ha llevado a esta situación es que los profesores de

Matemáticas de los cursos anteriores (5º y 6º de Primaria) del CEIP Imaginario, del cual proceden casi todos los alumnos/as del IES, utilizaron una metodología nueva con muy mala repercusión sobre la base matemática de los alumnos/as.

Puesto que este punto de partida no se puede modificar, se ha visto necesario proporcionar una atención más personalizada a los alumnos/as de Matemáticas de 1º de ESO, con el fin de poder detectar los fallos y lagunas de cada uno de ellos/as y poder ofrecer recomendaciones y ejercicios personalizados que les permitan alcanzar el nivel que deberían tener.

Lamentablemente, sólo se dispone de cuatro profesores de Matemáticas para un curso de 87 alumnos/as, por lo que el ratio alumno/profesor es demasiado elevado como para que los profesores realicen un seguimiento personalizado a cada uno de sus alumnos/as para detectar tales problemas.

Se ha realizado una breve encuesta a todos los alumnos/as de 1º de ESO, en la cual se ha comprobado que todos los alumnos disponen en sus casas de algún tipo de conexión a internet, bien mediante ordenador o mediante tablet o móvil. Asimismo, a pesar de que la clase de Matemáticas es simultánea en las cuatro clases, cada grupo puede disponer de una hora a la semana del Aula de Informática (teniendo, por tanto, clase de Matemáticas tres días por semana en el aula de referencia y un día en el Aula de Informática).

Por tanto, se dan las condiciones necesarias para poder implantar una metodología *blended learning* en las clases de Matemáticas de 1º de ESO.

4.2. Selección de la metodología a utilizar

Una vez se ha comprobado que las características del grupo permiten llevar a cabo una metodología *blended learning*, es preciso seleccionar cuál es la más adecuada. Para ello, en primer lugar se precederá a descartar aquellas que no sean indicadas para el problema en cuestión (indicando las razones que desaconsejan su utilización).

- El modelo flexible no es el más adecuado en este caso, puesto que no se va a dedicar la mayor parte del tiempo en la escuela al aprendizaje online (sólo se dispone de una de las cuatro sesiones para ello).

- A pesar de que una opción podría ser orientar a los alumnos a que tomaran algún curso online para complementar la base matemática que tienen, debido a la carga de trabajo que ya tienen (con todas las demás asignaturas), la metodología a la carta no es la más adecuada para solucionar el problema.
- Puesto que la rotación de los alumnos/as por la instrucción online (mientras permanecen en el Centro) la realizan todos a la vez (por las limitaciones de los espacios), no se puede implantar una metodología de rotación individual.
- Igualmente, puesto que es preciso que los alumnos/as se desplacen al Aula de Informática para su rotación por la instrucción online, se puede descartar la metodología de rotación de estación de trabajo.
- En este caso, los profesores no se plantean la posibilidad de grabar las clases teóricas para que los alumnos/as las aprendan por su cuenta vía online, por lo que la metodología flipped classroom (o clase del revés) queda descartada.

Por tanto, las dos metodologías que podrían aplicarse en este caso concreto son la rotación de laboratorio y el modelo virtual enriquecido. El problema con el primero es que la mayor parte de la instrucción y del trabajo se realiza en el Centro (cuando en este caso se considera fundamental que los alumnos/as trabajen en sus casas), mientras que en el segundo se supone que la mayor parte del tiempo de aprendizaje debe ser online, complementando su formación con clases presenciales esporádicas (en este caso será al revés).

Por tanto, la metodología *blended learning* que se va a llevar a cabo con los alumnos/as de Matemáticas de 1º de ESO es una **metodología híbrida entre la rotación de laboratorio y el modelo virtual enriquecido**, cuyas principales características son las siguientes:

- Los alumnos/as trabajarán tres días por semana en clase, **rotando** por distintas **estaciones de trabajo** (no necesitan cambiar de sitio) según la actividad a realizar: instrucción por parte del profesor, trabajo individual, por parejas o en pequeños grupos (3-4 alumnos/as).

- Un día por semana todos los alumnos/as de cada clase **rotarán por el Aula de Informática** y trabajarán online con ayuda de un ordenador (uno por alumno) en las diversas actividades propuestas por el profesor (el trabajo de cada alumnos/a será **individual y personalizado** en función de sus necesidades).
- El **profesor**, con la información recogida en el aula de referencia y en el trabajo online, propondrá un **plan de trabajo individual** a cada alumno/a con una serie de actividades personalizadas para que **desarrolle de forma personal en casa** (fuera de las horas lectivas).
- La **información recopilada** en cada una de las estaciones de trabajo (trabajo en el aula, trabajo online en el Centro, trabajo online personal en casa) permitirá que **el profesor vaya modificando el plan de trabajo individual** de cada uno de los alumnos/as, de forma que éste **se ajuste a sus necesidades personales**, permitiéndoles **adquirir y reforzar** aquellos **conocimientos previos** que no adquirieron en su momento, al mismo tiempo que siguen adquiriendo los **conocimientos y competencias** que se les exigen en Matemáticas de 1º de ESO.

4.3. Herramientas necesarias para poner en práctica la metodología

Una vez identificada la metodología que se va a emplear, es preciso seleccionar las herramientas adecuadas para poder llevarla a cabo.

Además de contar con los elementos necesarios para el desarrollo de la clase en el aula de referencia (libro de texto, cuadernos, pizarra, PDI, ordenador, etc.), es absolutamente fundamental seleccionar la herramienta adecuada que permita llevar a cabo el aprendizaje online al tiempo que proporciona al profesor información suficiente sobre el desempeño online de cada uno de sus alumnos/as.

Aunque con suficiente tiempo y recursos lo ideal es poder desarrollar una herramienta específica para trabajar los aspectos que el profesor quiere desarrollar (muchas veces a partir de un Sistema de Gestión del Aprendizaje, como Moodle o Blackboard), en esta ocasión se va a seleccionar una herramienta prediseñada que cumpla con los siguientes requisitos mínimos:

- Debe permitir trabajar online en un **entorno seguro**, de forma que sea imposible para cualquier persona ajena a la clase acceder a la información de los alumnos/as (tanto personal como académica).
- Debe ser **gratuita**, con el fin de que todos los alumnos/as puedan utilizarla sin coste adicional.
- Debe poder utilizarse desde **cualquier ubicación física y dispositivo** (ordenador, tablet, móvil) con conexión a internet.
- Tiene que permitir al profesor recopilar toda la **información del desempeño online** de sus alumnos/as, al tiempo que pueda asignar a cada uno de ellos/as un **trabajo diferenciado en función de sus necesidades personales**.
- Debe contener todo el **contenido curricular de la asignatura de Matemáticas de 1º de ESO** (al menos de la U.D. que se pretende desarrollar), así como todo el **currículum que los alumnos/as han cursado previamente**, con el fin de poder adquirir y reforzar aquellos contenidos que, por un motivo u otro, no aprendieron en su momento.
- Asimismo, es recomendable que permita a los alumnos/as que alcancen los contenidos y competencias mínimos de la asignatura (o de la U.D.) **reforzar y ampliar** dichos contenidos (por ejemplo, mediante otras formas de aplicar los contenidos y competencias).

Se ha encontrado una plataforma online gratuita que no sólo reúne todas las características anteriormente enumeradas, sino que también permite a los **padres** hacerse una cuenta para poder **realizar el seguimiento** de lo que hacen sus hijos online. Además, la práctica totalidad de los **contenidos** se encuentran **en español**, facilitando la comprensión de ejercicios y actividades. Finalmente, en caso de que el alumno/a tenga dudas a la hora de resolver un ejercicio, la plataforma proporciona una **ayuda paso a paso**, de forma que pueda comprender y superar la duda y proseguir con el ejercicio.

Esta plataforma se llama **Khan Academy** (www.khanacademy.org), y se trata de una plataforma gratuita para el aprendizaje de buena parte de las asignaturas de los niveles académicos anteriores a la universidad.

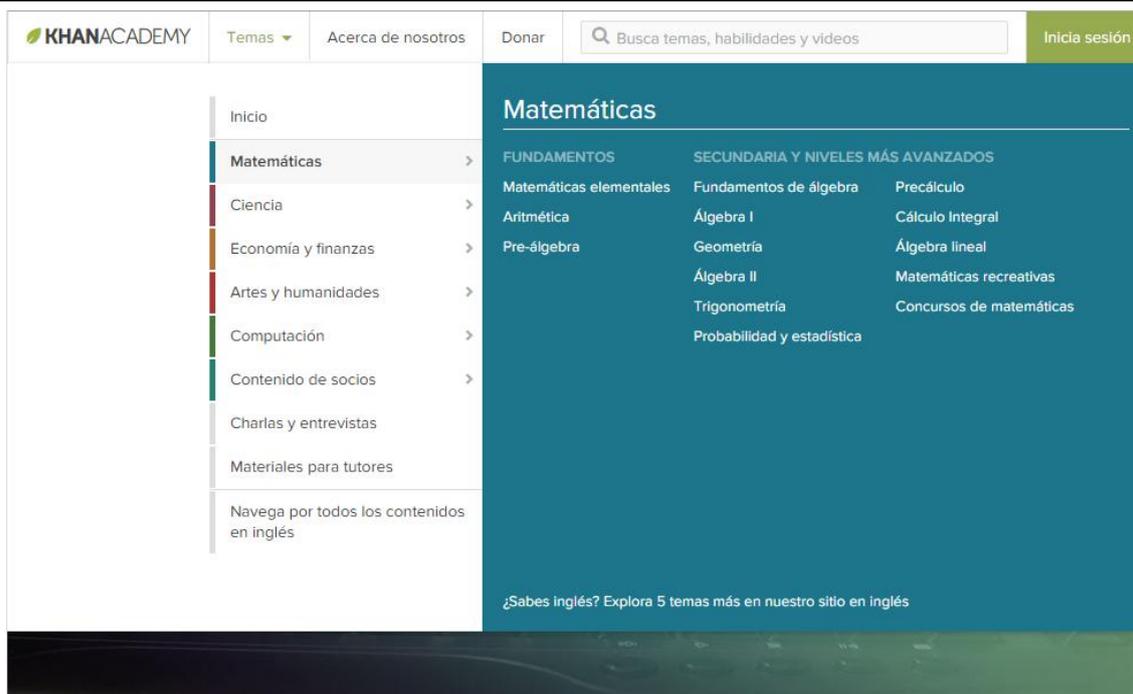


Figura 1. Plataforma Khan Academy, con los temas de matemáticas que tiene

4.4. Procedimiento de implantación de la metodología

El primer paso para poder implantar el *blended learning* es **informar** tanto a los **profesores** como a los **alumnos/as** y sus **familias** de lo que se pretende hacer: reforzar el aprendizaje de los conocimientos y competencias matemáticas correspondientes a 1º de ESO, al tiempo que se refuerzan y complementan (y se adquieren, en caso necesario) los conocimientos previos matemáticos que es preciso que los alumnos/as dominen para no tener problemas con la asignatura (ni este curso ni los venideros).

Tras ello, es necesario que cada persona que vaya a utilizar la plataforma (profesores, alumnos/as y, si desean, padres) **se registre** en la misma, para lo cual sólo hace falta un correo electrónico, que se utilizará para confirmar el registro y para recibir las notificaciones de la evolución del trabajo realizado.

Cada profesor tiene **que crear una clase** para sus alumnos/as, para la que debe **seleccionar una misión** que cumplir (a pesar de ello, posteriormente podrá recomendar a sus alumnos/as actividades y ejercicios que no pertenezcan a la misión; igualmente, en cualquier momento podrá cambiar la misión, a medida que la clase va progresando). A continuación, para

incorporar a sus alumnos/as, el profesor puede hacer dos cosas: o bien escribe los correos de sus alumnos/as (quienes recibirán un email con la invitación, a partir del cual podrán registrarse en Khan Academy) o bien proporciona a los alumnos/as el código de la clase (un código alfanumérico de seis caracteres), que los alumnos/as deben introducir en la casilla correspondiente del apartado “Agrega un tutor” situado en la pestaña “Tutores”.

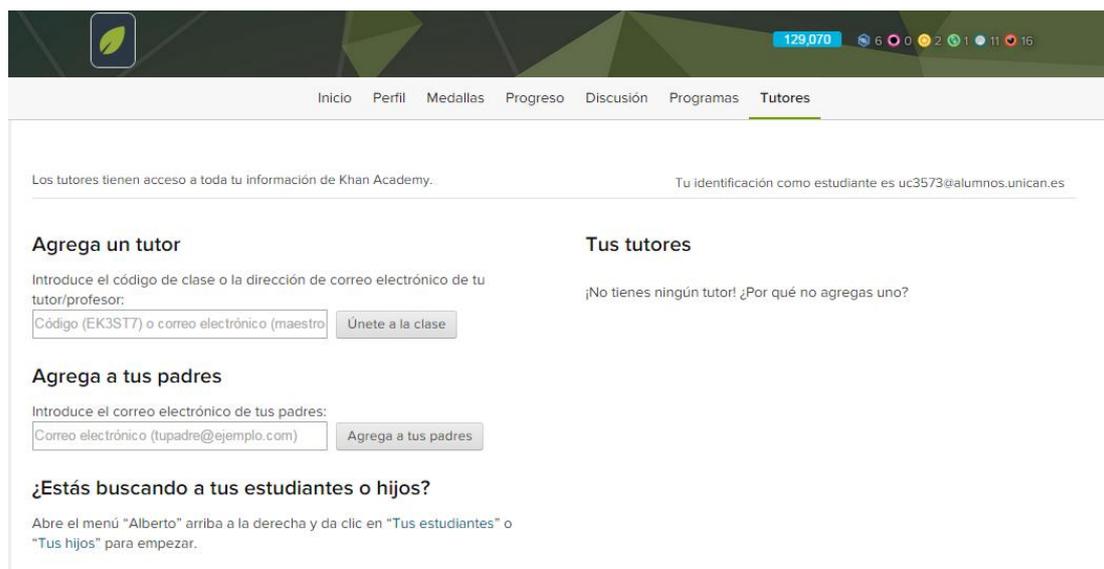


Figura 2. Pantalla de Khan Academy en la que se puede agregar un tutor o a los padres (los alumnos/asa los estudiantes (los profesores) o a los hijos (los padres))

Una vez el profesor tiene a todos sus alumnos/as, debe explicarles cómo funciona la plataforma. Ésta se basa en un doble sistema de aprendizaje: por una parte, los alumnos/as pueden ir **aprendiendo por su cuenta** los conocimientos de la misión que ha fijado el profesor; por otra parte, el profesor puede asignar a cada alumno/a que trabaje en unos conocimientos concretos, de la misión o de cualquier otro tema, mediante una **recomendación**.

4.5. Desarrollo de la metodología

La metodología *blended learning* utilizada para la asignatura de **Matemáticas de 1º de ESO** (específicamente para la U.D. de **álgebra**, que trabaja los polinomios y las ecuaciones de primer grado) puede analizarse desde el punto de vista del profesor o desde el punto de vista del alumno/a.

Seguidamente se planteará el desarrollo de la misma en función de quién sea el que esté trabajando la metodología.

4.5.1. La labor del profesor

El profesor, tras crear la clase y añadir a sus alumnos/as, debe planificar, coordinar y controlar el trabajo de cada uno de ellos/as. Para ello, su trabajo consiste en llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Elaborar un **plan de trabajo de la Unidad Didáctica para toda la clase**, distribuyendo el trabajo entre las **clases presenciales** y el **trabajo individual online** de cada alumno/a, de forma que **se complementen** perfectamente (uno de los problemas del *blended learning* es que se suelen trabajar los mismos aspectos en clase y online, lo cual no es correcto; el trabajo online debe servir para complementar el trabajo de clase y viceversa).
2. Hacer un **seguimiento individualizado** de cada alumno/a con la información recogida en **clase** y en la plataforma **Khan Academy** (que proporciona información sobre las actividades, tiempo, aciertos y errores que han trabajado online los alumnos/as).

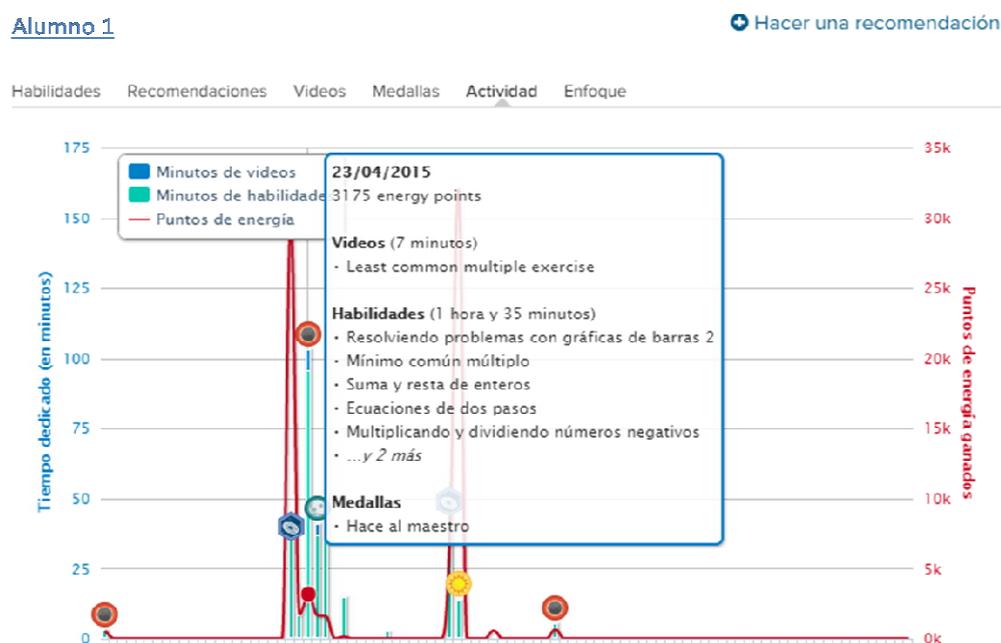


Figura 3. Actividad (tiempo y habilidades trabajadas, medallas conseguidas, etc.)

3. Analizar qué domina y en qué falla cada alumno/a, con el fin de poder obtener información para modificar su plan de trabajo individual.



Figura 4. Seguimiento de una habilidad (aciertos, errores, tiempo, pistas, etc.)

4. **Modificar el plan de trabajo individual de cada alumno/a** en función de sus necesidades, asignando a cada uno un trabajo específico (a través de las recomendaciones de la plataforma).

Habilidades	Recomendaciones de tutor	Videos	Actividad	Enfoque	Actividad de: Todo el tiempo	Objetivo	
Fracciones equivalentes 2					Nivel de dominio	Preguntas	Objetivo
Fracciones equivalentes 2					Necesita práctica	1	10 consecutivos
Combinación de términos semejantes con coeficientes negativos (+2 más)							
Combinación de términos semejantes con coeficientes negativos					Practicado	0	5 consecutivos
Expresiones algebraicas equivalentes					Necesita práctica	0	5 consecutivos
Problemas de multiplicación y división (+7 más)							
Problemas de multiplicación y división					Necesita práctica	0	10 consecutivos
Multiplicación con llevada					Necesita práctica	3	10 consecutivos
Multiplicación sin llevada					Practicado	5	5 consecutivos
La multiplicación de varios dígitos					Necesita práctica	0	10 consecutivos
Ecuaciones de dos pasos					Practicado	6	5 consecutivos
Ecuaciones con variables en ambos lados					Necesita práctica	2	5 consecutivos
Problemas de edades					Necesita práctica	1	5 consecutivos
Evaluando expresiones con paréntesis					Necesita práctica	2	5 consecutivos
Combinación de términos semejantes con coeficientes negativos					Practicado	3	5 consecutivos
Combinando términos semejantes con distribución y números negativos					Practicado	19	5 consecutivos
Suma y resta de enteros					Practicado	9	5 consecutivos

Figura 5. Recomendaciones (habilidad a trabajar, preguntas realizadas, objetivo, etc.)

- Utilizar las **clases presenciales** para resolver aquellas **dudas y ejercicios que plantean más problemas** entre los alumnos/as, además de seguir con el plan de trabajo de la Unidad Didáctica.
- Repetir periódicamente** los puntos 2 a 5 tan a menudo como sea posible (mínimo una vez por semana).

El profesor debe dar una coherencia y continuidad a las explicaciones y el trabajo realizado en la Unidad Didáctica, de forma que los alumnos/as experimenten un aprendizaje homogéneo, independientemente de que estén trabajando en clase o en casa, de forma tradicional o vía online.

Para realizar una **recomendación** a un alumno/a (se pueden hacer varias recomendaciones de forma simultánea a cada alumno), el profesor tiene que seleccionar a dicho alumno/a de su clase y, en el apartado “Recomendaciones del tutor”, debe ir seleccionando las habilidades que le sugiere trabajar. Puede indicar si es preciso que responda **cinco (5) o diez (10) preguntas consecutivas correctamente**; igualmente, puede poner una **fecha límite** para que el alumno/a realice la recomendación.

En el apartado “Recomendaciones del tutor” de cada alumno/a (ver Figura 5) aparecen todas las recomendaciones sugeridas por el profesor a dicho alumno/a (es posible eliminar las recomendaciones), así como cuántas veces ha intentado cada recomendación cada alumno/a (si lo ha hecho) y el nivel de dominio de la habilidad. Asimismo, pulsando sobre la habilidad se abre una página con información detallada sobre los intentos realizados (ver Figura 4), en la que se indican los intentos realizados, si son correctos o no, si se ha solicitado una pista o no, cuánto tiempo han empleado en cada ejercicio, cuándo lo han realizado, la mejor racha de aciertos y el porcentaje de aciertos (de todos los realizados en esta habilidad).

4.5.2. El papel del alumno/a

Los alumnos/as, además de las actividades tradicionales que suelen realizar en clase de Matemáticas, deben **participar activamente en las actividades online**, con el fin de aprovechar al máximo las ventajas que proporciona el *blended learning*.

La ventaja que presenta el uso de la plataforma Khan Academy desde el punto de vista del alumno/a es que, cuanto más trabajen y mejor lo hagan, más puntuación obtendrán (lo que les permitirá personalizar sus avatares) y más medallas lograrán (con lo que se aprovecha su competitividad para incentivar que aprendan los conceptos y habilidades matemáticas de la Unidad Didáctica). Es decir, Khan Academy aprovecha la **gamificación** para “enganchar” a los alumnos/as para que aprendan matemáticas online.

Por tanto, tras crear su cuenta y entrar en la clase creada por el profesor, en la primera clase en el Aula de Informática los alumnos/as se familiarizarán

con la plataforma, realizando una (o varias) **pruebas de dominio**, en la que van apareciendo una serie de ejercicios de los que están incluidos en la misión seleccionada por el profesor (en este caso, Álgebra I). Si aparece algún ejercicio que aún no han visto en clase (ya que la misión de la plataforma es más amplia que lo que se da en la Unidad Didáctica), pueden pulsar el botón “Todavía no aprendo esto”. Igualmente, en caso de necesitar ayuda con algún ejercicio concreto, pueden pulsar el botón “Me gustaría una pista” (aunque al hacerlo la respuesta dada por el alumno no será contabilizada como correcta), que va proporcionando ayuda paso a paso.

Para completar la prueba de dominio (que es necesario realizar cada día que se trabaja con la plataforma antes de poder realizar otros ejercicios), es necesario responder seis (6) ejercicios de forma consecutiva.

Una vez realizada una prueba de dominio, se puede continuar realizando otra o bien se puede trabajar alguna de las **habilidades de la misión** o algunas de las **recomendaciones proporcionadas por el profesor** (que pueden pertenecer a la misión o no).

Se van obteniendo puntos por responder correctamente a los ejercicios, por lograr medallas (que se otorgan al alcanzar determinados hitos, que se pueden ver en la página “Medallas” del alumno/a), o por ver vídeos que explican las distintas habilidades de la misión.

Es importante que los alumnos/as **chequeen frecuentemente el apartado “Recomendaciones del tutor”**, en donde el profesor irá proponiendo diversos ejercicios que es importante que los alumnos/as hagan (ya que el profesor los propone para afianzar y/o repasar los conceptos que cada alumno/a tiene más débil). El profesor propone las recomendaciones tras analizar los datos que recoge en clase y de la plataforma para cada alumno/a, y que le permiten detectar aquellos aspectos que el alumno tiene más flojos, tanto de la Unidad Didáctica como de todos aquellos conceptos previos (cálculo, operaciones con signos y paréntesis, etc.) que el alumno/a no adquirió bien en su momento (en este curso o en los precedentes).

Como mínimo, los alumnos/as trabajarán una hora a la semana online (en la sesión que se desarrolla en el Aula de Informática), pero es **altamente recomendable que trabajen por su cuenta en casa** (o donde ellos prefieran, fuera de las horas lectivas), ya que cuanto más tiempo dediquen al aprendizaje online mejores resultados obtendrán.

Contenidos mínimos	Habilidades en Khan Academy
El lenguaje algebraico	—
Expresión algebraica	Escribiendo e interpretando expresiones (3 habilidades) Expresiones algebraicas con fracciones (1 habilidad)
Partes de una expresión algebraica: coeficiente y parte literal	—
Valor numérico de una expresión algebraica	Variables y expresiones (3 habilidades)
Expresiones algebraicas semejantes	Manipulando expresiones (4 habilidades)
Suma y resta de expresiones algebraicas	—
Uso de letras para expresar relaciones entre magnitudes: fórmulas	—
Igualdad algebraica y numérica	—
Identidad algebraica	—
Ecuación	—
Incógnitas de una ecuación	Despejando una variable (2 habilidades)
Reglas de la suma y del producto	—
Solución de una ecuación	Ecuaciones para principiantes (3 habilidades)
Ecuaciones equivalentes	Manipulando expresiones (4 habilidades)
Ecuación de primer grado con una incógnita	Problemas de ecuaciones lineales (1 habilidad) Más ecuaciones adornadas para principiantes (2 habilidades) Soluciones a ecuaciones lineales (1 habilidad) Problemas de edades (1 habilidad) Simplificando ecuaciones complicadas (1 habilidad)

Tabla 1. Relación entre los contenidos mínimos de la Unidad Didáctica de “Álgebra” y las habilidades que los trabajan en la plataforma Khan Academy

4.5.3. Comparación entre habilidades y contenidos mínimos de la UD

Con el fin de poder planificar y coordinar adecuadamente el trabajo presencial con el trabajo online, es necesario conocer cuáles son las habilidades que contiene la misión “Álgebra I” de Khan Academy, con el fin de compararlas con los contenidos mínimos de la Unidad Didáctica.

En la Tabla 1 se muestran los contenidos mínimos de la Unidad Didáctica, relacionados con las habilidades que permiten trabajarlos en Khan Academy.

Como se puede apreciar, no todos los contenidos mínimos de la Unidad Didáctica están recogidos en forma de ejercicios en Khan Academy (en parte porque algunos de ellos son teóricos). De esa forma, es preciso coordinar los contenidos y competencias que se van a trabajar de forma presencial con aquellos que se van a trabajar online.

4.5.4. Plan de trabajo de la Unidad Didáctica

Para desarrollar la Unidad Didáctica de “Álgebra” mediante la metodología de *blended learning* se va a seguir el siguiente plan de trabajo:

- Primera semana:
 - Elaboración del plan de trabajo individual de cada alumno/a por parte del profesor (en principio, igual para todos).
 - Presentación de la Unidad Didáctica y de la metodología a seguir (breve presentación de la plataforma Khan Academy).
 - Explicación de los primeros contenidos de la U.D.: el lenguaje algebraico, expresiones algebraicas, partes de las expresiones algebraicas, valor numérico de expresiones algebraicas.
 - Ejercicios en clase sobre los contenidos explicados.
 - Creación de la clase online en la plataforma Khan Academy e inclusión de todos los alumnos/as.
 - Comienzo del trabajo online de los alumnos/as en la sesión en el Aula de Informática (escribiendo e interpretando expresiones, variables y expresiones).

- Análisis de la información semanal recogida de cada alumno/a (en clase y del trabajo online).
- Segunda semana:
 - Adaptación del plan de trabajo individual de cada alumno/a por parte del profesor (en función de las necesidades individuales de cada uno).
 - Asignación de recomendaciones personalizadas a cada alumno/a en función de su plan de trabajo individual.
 - Resolución en clase de las dudas y problemas generales.
 - Explicación de contenidos de la U.D.: expresiones algebraicas semejantes, suma y resta de expresiones algebraicas, fórmulas, igualdad algebraica y numérica, identidad algebraica.
 - Ejercicios en clase sobre los contenidos explicados.
 - Trabajo online de los alumnos/as en la sesión en el Aula de Informática (manipulando expresiones, recomendaciones personalizadas realizadas por el profesor).
 - Análisis de la información semanal recogida de cada alumno/a.
- Tercera semana:
 - Nueva adaptación del plan de trabajo individual de cada alumno/a y asignación de recomendaciones personalizadas en función de éste.
 - Resolución en clase de las dudas y problemas generales.
 - Explicación de contenidos de la U.D.: ecuación, incógnitas de una ecuación, reglas de la suma y del producto, solución de una ecuación, ecuaciones equivalentes.
 - Ejercicios en clase sobre los contenidos explicados.
 - Trabajo online de los alumnos/as en la sesión en el Aula de Informática (despejando una variable, ecuaciones para principiantes, manipulando expresiones, recomendaciones personalizadas realizadas por el profesor).
 - Análisis de la información semanal recogida de cada alumno/a.

- Cuarta semana:
 - Nueva adaptación del plan de trabajo individual de cada alumno/a y asignación de recomendaciones personalizadas en función de éste.
 - Resolución en clase de las dudas y problemas generales.
 - Explicación de contenidos de la U.D.: Ecuación de primer grado con una incógnita.
 - Ejercicios en clase sobre los contenidos explicados.
 - Trabajo online de los alumnos/as en la sesión en el Aula de Informática (problemas de ecuaciones lineales, más ecuaciones adornadas para principiantes, soluciones a ecuaciones lineales, problemas de edades, simplificando ecuaciones complicadas, recomendaciones personalizadas realizadas por el profesor).
 - Análisis de la información semanal recogida de cada alumno/a.
- Quinta semana:
 - Nueva adaptación del plan de trabajo individual de cada alumno/a y asignación de recomendaciones personalizadas en función de éste.
 - Repaso de teoría y ejercicios.
 - Trabajo online de los alumnos/as en la sesión en el Aula de Informática (recomendaciones personalizadas realizadas por el profesor, trabajo personal).
 - Examen.

Es importante realizar el seguimiento individual de cada alumno/a de la forma más exhaustiva posible, con el fin de detectar lagunas en conceptos y habilidades que deberían haber adquirido previamente (en este curso o en anteriores) y poder asignar a cada alumno/a ejercicios que les ayuden a afianzar dichos conceptos al tiempo que siguen el ritmo del resto de los compañeros.

Esta atención individualizada exhaustiva es la ventaja principal de la utilización de la metodología *blended learning*, junto con el efecto motivador que tiene el uso de herramientas digitales y la gamificación que proporciona la plataforma Khan Academy.

5. Resultados

A la hora de poner en práctica la metodología *blended learning* en el IES Inventado (nombre puesto al Centro para preservar su anonimato y el de sus alumnos/as), me he encontrado con la dificultad de que los profesores, a pesar de la predisposición inicial, han impedido la puesta en práctica de la misma, alegando múltiples razones (baja de uno de los profesores, viaje de estudios, fiesta del Centro, falta de tiempo de los profesores para realizar el seguimiento personalizado de los alumnos/as, etc.).

Por tanto, a pesar de que el diseño de la metodología y su planificación estaban perfectamente definidos, no ha sido posible llevarla a la práctica. Es por ello que los resultados que en el presente apartado se van a analizar proceden de tres alumnos/as de 1º de ESO de otros tantos centros a los que tengo la oportunidad de dar clase particular de Matemáticas.

Los alumnos/as que han servido como experiencia para evaluar la metodología cubren un amplio abanico de realidades que suelen estar presentes en las aulas. Por tanto, a pesar de que los resultados no son significativos, si pueden dar una orientación de lo que pasa en un caso real de implantación de la metodología *blended learning*.

5.1. Tipologías de alumno/a

Puesto que no se cuenta con datos reales de la puesta en práctica de la metodología *blended learning* diseñada en el IES Inventado, se realizará una aproximación a los resultados que se hubiesen obtenido asimilando cada tipo de alumno/a del Centro a uno de los alumnos/as de los cuales se tiene información (ya que han seguido la metodología con algunas modificaciones, que se recogen en el apartado 5.2).

Para ello, en primer lugar se analizará la composición del alumnado de Matemáticas de 1º de ESO del IES Inventado, para posteriormente identificar los alumnos/as tipo presentes y su correspondencia con los alumnos/as de los que se tiene información (que han seguido la metodología *blended learning* en sus clases particulares).

5.1.1. Composición del alumnado de Matemáticas de 1º de ESO (IES Inventado)

Aunque existe una considerable variedad entre los 87 alumnos/as de Matemáticas de 1º de ESO del IES Inventado, hay ciertas características que permiten agruparlos en varias categorías.

Estas características no responden únicamente al criterio académico (las notas que obtienen en Matemáticas), sino que se tienen también en cuenta otros factores como los informes de los tutores del curso anterior, el interés mostrado en clase por los alumnos/as y su trabajo personal. En concreto, los valores que adquiere cada una de estos criterios son los siguientes:

- Criterio académico: aprueba con facilidad, aprueba con trabajo, aprueba con dificultad.
- Informe de los tutores del curso anterior: buen rendimiento, rendimiento medio, rendimiento bajo.
- Interés en clase: muestra interés, muestra poco interés, no muestra interés.
- Trabajo personal: trabaja bien, suele trabajar, le cuesta trabajar, apenas trabaja.

Considerando que el criterio académico es muy similar al informe de los tutores, los alumnos/as de Matemáticas de 1º de ESO estarían agrupados como indica la Tabla 2.

5.1.2. Alumnos/as tipo

A partir de esta clasificación, se pueden dividir los alumnos/as en tres tipos básicos:

- Alumnos/as que trabajan bien y no suelen tener problemas (en **negrita** y **subrayados** en la Tabla 2), que suelen aprobar, trabajan aceptablemente bien y muestran interés por la asignatura: 29 alumnos/as.
- Alumnos/as que les cuesta mucho la asignatura (en *cursiva* y **subrayados** en la Tabla 2), que tienen dificultad para aprobar, trabajan

con dificultad y no suelen mostrar interés por la asignatura: 28 alumnos/as.

- Alumnos/as que deben trabajar la asignatura para aprobar (el resto del alumnado: 30 alumnos/as).

		Trabaja bien	Suele trabajar	Le cuesta trabajar	Apenas trabaja
Aprueba con facilidad	Muestra interés	<u>7</u>	<u>6</u>	0	0
	Poco interés	<u>0</u>	<u>1</u>	3	2
	No muestra interés	0	0	1	0
Aprueba con trabajo	Muestra interés	<u>11</u>	<u>4</u>	2	0
	Poco interés	2	3	8	5
	No muestra interés	0	0	<u>5</u>	<u>11</u>
Aprueba con dificultad	Muestra interés	0	1	0	0
	Poco interés	0	3	<u>5</u>	<u>2</u>
	No muestra interés	0	0	<u>2</u>	<u>3</u>

Tabla 2. Clasificación de los alumnos/as de Matemáticas de 1º de ESO en función de los criterios considerados para su clasificación

Precisamente, cada uno de los alumnos/as de los que se tiene información coincide con cada una de estas tipologías:

- Un alumno que, a pesar de que se muestra interés por las Matemáticas y suele trabajar, le cuesta comprender algunos conceptos, por lo que sus padres han considerado oportuno trabajar bien la asignatura para que no le plantee problemas en el futuro. Se denominará Alumno 1.
- Una alumna que suele trabajar en clase aunque no le interesan mucho las Matemáticas y tiene bastantes problemas para entender algunos conceptos, a la vez que tiene ciertas lagunas en los conocimientos previos de la asignatura. Se denominará Alumna 2.

- Un alumno que no le interesan las Matemáticas y le cuesta muchísimo trabajarlas, tanto en clase como en casa, teniendo muchas dificultades para aprobar la asignatura (de hecho, ha suspendido las dos primeras evaluaciones). Se denominará Alumno 3.

Por tanto, cada uno de estos alumnos/as servirá como muestra representativa de cada uno de los grupos anteriormente definidos, si bien los resultados obtenidos no serán significativos (aunque si indicarán una tendencia si coinciden con otros resultados de experiencias similares en otros casos recogidos en la literatura).

5.2. Adaptación de la metodología al caso práctico realizado

Los alumnos/as que han seguido la metodología *blended learning* han tenido dos profesores distintos: por una parte, el profesor tradicional en sus respectivas clases y, por otra parte, el profesor *blended*, que ha impartido las clases particulares “tradicionales” y ha gestionado el aprendizaje online de los alumnos/as.

Por tanto, el profesor *blended* ha realizado todo el trabajo que debería haber hecho el profesor (de haberse aplicado correctamente la metodología *blended learning* en las aulas, salvo por la impartición de las clases teóricas y los ejercicios resueltos en clase (de lo cual iba recibiendo puntual información por parte de los propios alumnos/as).

No obstante, ha sido preciso realizar una adaptación para tener en cuenta dicho aspecto, con el fin de tratar de proporcionar a los alumnos/as una experiencia integrada de aprendizaje. Esta adaptación se ha centrado en la modificación del plan de trabajo seguido por los alumnos/as.

5.2.1. Necesidad de adaptación

Con el fin de que los alumnos/as experimenten una continuidad entre lo aprendido en clase y lo aprendido en las clases particulares (en donde se realiza el *blended learning*), es preciso adaptar el plan de trabajo individual de cada alumno/a para simular una experiencia *blended learning* como la diseñada en el apartado 4.5.

La integración del aprendizaje es algo absolutamente necesario para que exista realmente el *blended learning*, ya que de lo contrario no se cumplirán las condiciones definidas en el apartado 2.1.

5.2.2. Plan de trabajo de la Unidad Didáctica adaptado

Con el fin de adaptar el trabajo para que pueda considerarse una metodología *blended learning*, se va a considerar al profesor particular como el profesor de referencia (ya que es el único que tiene acceso a los datos online es el profesor particular) y que el profesor del IES hace de profesor de refuerzo (explicando la teoría y proponiendo ejercicios).

Para que el profesor de referencia tenga toda la información, los propios alumnos/as le detallarán qué van haciendo día a día en clase (explicaciones teóricas, ejercicios resueltos en clase y propuestos para casa, etc.). A partir de esta información, junto con el trabajo realizado en las clases particulares y el seguimiento de la actividad realizada en la plataforma Khan Academy, el profesor de referencia adaptará el plan de trabajo individual de cada alumno/a.

Así, el plan de trabajo de la Unidad Didáctica adaptado (que sustituye al planteado en el apartado 4.5.4) será el que a continuación se detalla (en cursiva lo correspondiente al profesor del IES, que será informado por los alumnos/as al profesor de referencia):

- Primera semana:
 - Elaboración del plan de trabajo individual de cada alumno/a por parte del profesor de referencia.
 - Presentación de la metodología a seguir (breve presentación de la plataforma Khan Academy).
 - *Explicación de los primeros contenidos de la U.D.: el lenguaje algebraico, expresiones algebraicas, partes de las expresiones algebraicas, valor numérico de expresiones algebraicas.*
 - *Ejercicios en clase sobre los contenidos explicados.*
 - Incorporación de los alumnos/as a la clase online de la plataforma Khan Academy.

- Comienzo del trabajo online de los alumnos/as en una de las sesiones semanales (escribiendo e interpretando expresiones, variables y expresiones), continuando el trabajo en casa.
- Análisis de la información semanal recogida de cada alumno/a.
- Segunda semana:
 - Adaptación del plan de trabajo individual de cada alumno/a (en función de las necesidades individuales de cada uno).
 - Asignación de recomendaciones personalizadas a cada alumno/a en función de su plan de trabajo individual.
 - Resolución en clase de las dudas y problemas generales.
 - *Explicación de contenidos de la U.D.: expresiones algebraicas semejantes, suma y resta de expresiones algebraicas, fórmulas, igualdad algebraica y numérica, identidad algebraica.*
 - *Ejercicios en clase sobre los contenidos explicados.*
 - Trabajo online en clase y en casa (manipulando expresiones, recomendaciones personalizadas realizadas por el profesor).
 - Análisis de la información semanal recogida de cada alumno/a.
- Tercera semana:
 - Nueva adaptación del plan de trabajo individual y resolución en clase de las dudas y problemas generales.
 - *Explicación de contenidos de la U.D.: ecuación, incógnitas de una ecuación, reglas de la suma y del producto, solución de una ecuación, ecuaciones equivalentes.*
 - *Ejercicios en clase sobre los contenidos explicados.*
 - Trabajo online en clase y en casa (despejando una variable, ecuaciones para principiantes, manipulando expresiones, recomendaciones personalizadas realizadas por el profesor).
 - Análisis de la información semanal recogida de cada alumno/a.
- Cuarta semana:
 - Nueva adaptación del plan de trabajo individual y resolución en clase de las dudas y problemas generales.

- Explicación de contenidos de la U.D.: Ecuación de primer grado con una incógnita.
- Ejercicios en clase sobre los contenidos explicados.
- Trabajo online en clase y en casa (problemas de ecuaciones lineales, más ecuaciones adornadas para principiantes, soluciones a ecuaciones lineales, problemas de edades, simplificando ecuaciones complicadas, recomendaciones personalizadas realizadas por el profesor).
- Análisis de la información semanal recogida de cada alumno/a.
- Quinta semana:
 - Nueva adaptación del plan de trabajo individual y resolución en clase de las dudas y problemas generales.
 - Repaso de teoría y ejercicios.
 - Trabajo online en clase y en casa (recomendaciones personalizadas realizadas por el profesor, trabajo personal).
 - Simulación de examen.

Con este plan de trabajo adaptado, los alumnos/as tendrán una experiencia de aprendizaje *blended learning*, con la diferencia de contar con dos profesores que no están en comunicación entre ellos (solventado parcialmente mediante la información puntual de todo lo que hacen en las clases por parte de los propios alumnos/as).

5.2.3. Validez de la adaptación realizada

A pesar de que la experiencia llevada a cabo no es la ideal (puesto que el profesor de referencia debería conocer de primera mano toda la información del desempeño de sus alumnos/as, tanto en clase como en casa), es una opción suficientemente buena para que la experiencia de aprendizaje sea integrada.

Además, puesto que la cantidad de datos de los alumnos/as no permite tener resultados significativos sino meramente una orientación de cómo funcionaría esta metodología en cada tipo de alumno/a (definidos en el apartado 5.1.2), y que posteriormente se corroborará con otras prácticas

llevadas a cabo en diversas partes del mundo, puede aceptarse que la adaptación realizada es suficientemente buena como para lograr tal fin.

5.3. Seguimiento de los alumnos/as

Para el correcto funcionamiento de la metodología *blended learning* es imprescindible realizar un seguimiento personalizado de cada alumno/a. Para ello, el profesor de referencia debe comenzar desarrollando un plan de trabajo individual de cada alumno/a, para analizar semanalmente el rendimiento de cada alumno/a y adaptar su plan de trabajo individual conforme a sus necesidades individuales.

Una vez terminada la Unidad Didáctica, el profesor realizará un análisis final de cómo se ha desarrollado la misma y cómo le ha ido a cada alumno/a (si ha mejorado respecto de Unidades Didácticas anteriores, si ha demostrado mayor grado de participación, etc.).

5.3.1. Plan de trabajo individual inicial

El plan de trabajo individual inicial de cada alumno/a será el mismo. En él se contemplan todos los aspectos (conocimientos, habilidades, competencias, etc.) que es preciso que el alumno/a domine en la Unidad Didáctica.

Como la finalidad principal de la metodología *blended learning* es personalizar el aprendizaje de cada alumno/a atendiendo a sus necesidades individuales, este plan de trabajo individual inicial se irá modificando en función del trabajo y desempeño de cada alumno/a, pero constituirá el marco de referencia a partir del cual poder realizar tales modificaciones.

Por tanto, el plan de trabajo individual inicial de los alumnos/as para la Unidad Didáctica “Álgebra” de Matemáticas de 1º de ESO del IES Inventado será el siguiente:

- Primera semana:
 - Comprensión de los conceptos explicados en clase (el lenguaje algebraico, expresiones algebraicas, partes de las expresiones algebraicas, valor numérico de expresiones algebraicas).
 - Ejercicios en clase sobre los contenidos explicados.

- Trabajo online (escribiendo e interpretando expresiones, variables y expresiones).
- Segunda semana:
 - Comprensión de los conceptos explicados en clase (expresiones algebraicas semejantes, suma y resta de expresiones algebraicas, fórmulas, igualdad algebraica y numérica, identidad algebraica).
 - Ejercicios en clase sobre los contenidos explicados.
 - Trabajo online (manipulando expresiones, recomendaciones personalizadas realizadas por el profesor).
- Tercera semana:
 - Comprensión de los conceptos explicados en clase (ecuación, incógnitas de una ecuación, reglas de la suma y del producto, solución de una ecuación, ecuaciones equivalentes).
 - Ejercicios en clase sobre los contenidos explicados.
 - Trabajo online (despejando una variable, ecuaciones para principiantes, manipulando expresiones, recomendaciones personalizadas realizadas por el profesor).
- Cuarta semana:
 - Comprensión de los conceptos explicados en clase (ecuación de primer grado con una incógnita).
 - Ejercicios en clase sobre los contenidos explicados.
 - Trabajo online (problemas de ecuaciones lineales, más ecuaciones adornadas para principiantes, soluciones a ecuaciones lineales, problemas de edades, simplificando ecuaciones complicadas, recomendaciones personalizadas realizadas por el profesor).
- Quinta semana:
 - Comprensión de todos los conceptos explicados en clase (repaso).
 - Ejercicios de repaso.
 - Trabajo online (recomendaciones personalizadas realizadas por el profesor, trabajo personal).

5.3.2. Análisis del rendimiento de los alumnos/as

Con el fin de analizar el rendimiento individual de cada alumno/a, se analizará semana a semana el desempeño de cada uno (ver clasificación de los alumnos/as en el apartado 5.1.2), tanto en el trabajo en clase como online. A partir de dicho análisis, el profesor de referencia realizará las adaptaciones del plan de trabajo individual de cada alumno/a.

Alumno 1

- Primera semana:
 - El alumno ha comprendido bastante bien las expresiones algebraicas y no suele tener problemas para diferenciar entre las distintas partes de las mismas.
 - A veces tiene problemas para escribir expresiones algebraicas cuando se describen de palabra.
 - Suele calcular bien el valor numérico de expresiones algebraicas, aunque a veces le cuesta evaluarlas si los datos vienen proporcionados en forma de problema.
 - Habilidades completadas con éxito (*escribiendo e interpretando expresiones*: 12 intentos, 67% correctos, 51 segundos/ejercicio; *variables y expresiones*: 24 intentos, 71% correctos, 65 segundos/ejercicio).
- Segunda semana:
 - El alumno ha comprendido bastante bien los conceptos algebraicos explicados, aunque en ocasiones confunde igualdad algebraica con identidad algebraica.
 - A veces se confunde al manipular expresiones algebraicas con coeficientes negativos, pero suele hacerlo bien.
 - En ocasiones se confunde al operar expresiones algebraicas con paréntesis y con signos negativos, pero suele hacerlo bien.
 - Habilidades trabajadas pero no completadas con éxito (*manipulando expresiones*: 42 intentos, 64% correctos, 67 segundos/ejercicio, máximo 4 ejercicios consecutivos correctos).

- Recomendaciones personales completadas con éxito (*variables y expresiones*: 18 intentos, 89% correctos, 47 segundos/ejercicio).
- Tercera semana:
 - El alumno ha entendido bien los conceptos explicados, aunque al principio le costó comprender las reglas de la suma y del producto (sobre todo con números negativos).
 - A veces confunde ecuaciones con desarrollo de expresiones algebraicas (pone el signo igual de un paso al siguiente al operar las ecuaciones para despejar la incógnita).
 - En ocasiones tiene problemas para agrupar los coeficientes de la incógnita y del término independiente (sobre todo cuando los coeficientes son negativos).
 - Habilidades completadas con éxito (*despejando una variable*: 19 intentos, 74% correctos, 46 segundos/ejercicio; *ecuaciones para principiantes*: 12 intentos, 67% correctos, 71 segundos/ejercicio; *manipulando expresiones*: 33 intentos, 85% correctos, 59 segundos/ejercicio).
 - Recomendaciones personales completadas con éxito (*variables y expresiones*: 5 intentos, 100% correctos, 42 segundos/ejercicio).
- Cuarta semana:
 - El alumno ha comprendido bastante bien la resolución de las ecuaciones de primer grado con una incógnita.
 - Ha mejorado en los errores que tenía en las semanas anteriores.
 - En ocasiones le cuesta plantear la ecuación para resolver los problemas propuestos.
 - Habilidades completadas con éxito (*más ecuaciones adornadas para principiantes*: 8 intentos, 88% correctos, 74 segundos/ejercicio; *soluciones a ecuaciones lineales*: 16 intentos, 69% correctos, 82 segundos/ejercicio; *problemas de edades*: 17 intentos, 76% correctos, 114 segundos/ejercicio; *simplificando ecuaciones complicadas*: 12 intentos, 75% correctos, 184 segundos/ejercicio).

- Habilidades trabajadas pero no completadas con éxito (*problemas de ecuaciones lineales*: 18 intentos, 50% correctos, 116 segundos/ejercicio, máximo 3 ejercicios consecutivos correctos).
- Recomendaciones personales completadas con éxito (*manipulando expresiones*: 13 intentos, 85% correctos, 53 segundos/ejercicio; *despejando una variable*: 9 intentos, 89% correctos, 39 segundos/ejercicio; *ecuaciones para principiantes*: 11 intentos, 82% correctos, 60 segundos/ejercicio; *el orden de las operaciones con números negativos*: 16 intentos, 81% correctos, 49 segundos/ejercicio).

Alumna 2

- Primera semana:
 - La alumna ha comprendido bastante bien las expresiones algebraicas y no suele tener problemas para diferenciar entre las distintas partes de las mismas.
 - Tiene bastantes problemas para escribir expresiones algebraicas cuando se describen de palabra.
 - Tiene problemas para calcular el valor numérico de expresiones algebraicas, sobre todo porque falla en las operaciones.
 - Habilidades completadas con éxito (*escribiendo e interpretando expresiones*: 31 intentos, 61% correctos, 73 segundos/ejercicio; *variables y expresiones*: 19 intentos, 63% correctos, 87 segundos/ejercicio).
- Segunda semana:
 - La alumna tiene problemas al identificar algunas expresiones algebraicas semejantes y al operar las expresiones algebraicas (derivado de sus problemas con las operaciones), sobre todo si hay coeficientes negativos.
 - A veces tiene problemas para distinguir entre igualdades e identidades algebraicas.

- Suele confundirse al operar expresiones algebraicas con paréntesis y con signos negativos.
- Habilidades trabajadas pero no completadas con éxito (*manipulando expresiones*: 25 intentos, 48% correctos, 142 segundos/ejercicio, máximo 3 ejercicios consecutivos correctos).
- Recomendaciones personales completadas con éxito (*escribiendo e interpretando expresiones*: 7 intentos, 86% correctos, 65 segundos/ejercicio; *variables y expresiones*: 12 intentos, 75% correctos, 71 segundos/ejercicio).
- Recomendaciones personales trabajadas pero no completadas con éxito (*multiplicación de varios dígitos*: 27 intentos, 59% correctos, 96 segundos/ejercicio, máximo 4 ejercicios consecutivos correctos).
- Recomendaciones personales no trabajadas (*división de números de varios dígitos*).
- Tercera semana:
 - La alumna comprende los conceptos explicados, aunque no es capaz de aplicar correctamente las reglas de la suma y del producto, por lo que no siempre logra despejar adecuadamente la incógnita para encontrar la solución de la ecuación.
 - Sigue fallando en las operaciones, sobre todo con números negativos y en algunas multiplicaciones y divisiones.
 - Ya opera correctamente cuando hay paréntesis.
 - Habilidades completadas con éxito (*despejando una variable*: 35 intentos, 69% correctos, 85 segundos/ejercicio).
 - Habilidades trabajadas pero no completadas con éxito (*ecuaciones para principiantes*: 19 intentos, 42% correctos, 106 segundos/ejercicio, máximo 3 ejercicios consecutivos correctos; *manipulando expresiones*: 28 intentos, 54% correctos, 83 segundos/ejercicio, máximo 3 ejercicios consecutivos correctos).
 - Recomendaciones personales completadas con éxito (*multiplicación de varios dígitos*: 16 intentos, 69% correctos, 114 segundos/ejercicio; *división de números de varios dígitos*: 18

intentos, 72% correctos, 136 segundos/ejercicio; *evaluando expresiones con paréntesis*: 7 intentos, 86% correctos, 78 segundos/ejercicio; *resta de números negativos*: 22 intentos, 68% correctos, 49 segundos/ejercicio).

- Cuarta semana:
 - La alumna ha entendido bien la resolución de las ecuaciones de primer grado con una incógnita.
 - Ha mejorado en algunos de los errores que tenía en las semanas anteriores, pero sigue teniendo problemas con las operaciones (sobre todo con números negativos).
 - Sabe plantear la ecuación en algunos problemas, pero en ocasiones se equivoca al plantearla.
 - Habilidades completadas con éxito (*problemas de ecuaciones lineales*: 21 intentos, 67% correctos, 235 segundos/ejercicio; *más ecuaciones adornadas para principiantes*: 11 intentos, 82% correctos, 97 segundos/ejercicio; *soluciones a ecuaciones lineales*: 13 intentos, 85% correctos, 149 segundos/ejercicio; *problemas de edades*: 23 intentos, 70% correctos, 230 segundos/ejercicio).
 - Habilidades trabajadas pero no completadas con éxito (*simplificando ecuaciones complicadas*: 26 intentos, 58% correctos, 261 segundos/ejercicio, máximo 4 ejercicios consecutivos correctos).
 - Recomendaciones personales completadas con éxito (*multiplicación de varios dígitos*: 19 intentos, 74% correctos, 108 segundos/ejercicio; *división de números de varios dígitos*: 24 intentos, 71% correctos, 129 segundos/ejercicio; *manipulando expresiones*: 25 intentos, 73% correctos, 99 segundos/ejercicio; *resta de números negativos*: 31 intentos, 68% correctos, 51 segundos/ejercicio; *ecuaciones para principiantes*: 16 intentos, 81% correctos, 104 segundos/ejercicio; *el orden de las operaciones*: 11 intentos, 73% correctos, 142 segundos/ejercicio).

Alumno 3

- Primera semana:
 - El alumno ha comprendido las expresiones algebraicas, pero le ha costado algo de trabajo, aunque no suele tener problemas para diferenciar entre las distintas partes de las mismas.
 - Tiene bastantes problemas para escribir expresiones algebraicas cuando se describen de palabra.
 - A veces falla al calcular el valor numérico de las expresiones, sobre todo cuando éstas son más complejas.
 - Habilidades completadas con éxito (*variables y expresiones*: 26 intentos, 62% correctos, 93 segundos/ejercicio).
 - Habilidades trabajadas pero no completadas con éxito (*escribiendo e interpretando expresiones*: 13 intentos, 31% correctos, 102 segundos/ejercicio, máximo 2 ejercicios consecutivos correctos).
- Segunda semana:
 - El alumno no siempre identifica expresiones algebraicas semejantes, y no distingue entre igualdad algebraica e identidad algebraica.
 - Se confunde al operar expresiones algebraicas cuando éstas tienen coeficientes negativos y paréntesis.
 - Habilidades trabajadas pero no completadas con éxito (*manipulando expresiones*: 13 intentos, 38% correctos, 92 segundos/ejercicio, máximo 2 ejercicios consecutivos correctos).
 - Recomendaciones personales completadas con éxito (*escribiendo e interpretando expresiones*: 18 intentos, 72% correctos, 73 segundos/ejercicio).
 - Recomendaciones personales trabajadas pero no completadas con éxito (*variables y expresiones*: 12 intentos, 58% correctos, 113 segundos/ejercicio, máximo 3 ejercicios consecutivos correctos; *el orden de las operaciones*: 4 intentos, 75% correctos, 89 segundos/ejercicio, máximo 3 ejercicios consecutivos correctos; *evaluando expresiones con paréntesis*: 7 intentos, 71% correctos,

117 segundos/ejercicio, máximo 3 ejercicios consecutivos correctos).

- Tercera semana:
 - El alumno entiende los conceptos explicados, pero suele confundirse al aplicar las reglas de la suma y del producto, y al despejar la incógnita de la ecuación.
 - Sigue fallando en las operaciones con paréntesis.
 - Le cuesta seguir trabajando las habilidades cuando falla bastante.
 - Habilidades completadas con éxito (*ecuaciones para principiantes*: 27 intentos, 67% correctos, 93 segundos/ejercicio).
 - Habilidades trabajadas pero no completadas con éxito (*despejando una variable*: 11 intentos, 27% correctos, 68 segundos/ejercicio, máximo 1 ejercicio consecutivo correcto; *manipulando expresiones*: 19 intentos, 63% correctos, 88 segundos/ejercicio, máximo 4 ejercicios consecutivos correctos).
 - Recomendaciones personales completadas con éxito (*resta de números negativos*: 8 intentos, 88% correctos, 57 segundos/ejercicio; *variables y expresiones*: 22 intentos, 73% correctos, 108 segundos/ejercicio).
 - Recomendaciones personales trabajadas pero no completadas con éxito (*el orden de las operaciones*: 9 intentos, 44% correctos, 72 segundos/ejercicio, máximo 2 ejercicios consecutivos correctos; *evaluando expresiones con paréntesis*: 13 intentos, 62% correctos, 99 segundos/ejercicio, máximo 4 ejercicios consecutivos correctos).
- Cuarta semana:
 - El alumno ha entendido cómo resolver las ecuaciones de primer grado con una incógnita.
 - Ha mejorado en la resolución de ejercicios con paréntesis.
 - Le cuesta trabajar de forma continuada las recomendaciones, ya que se desanima rápido si no logra acertar pronto el número de ejercicios requerido.

- Tiene problemas para plantear correctamente la ecuación para resolver algunos problemas.
- Habilidades completadas con éxito (*más ecuaciones adornadas para principiantes: 17 intentos, 76% correctos, 112 segundos/ejercicio; soluciones a ecuaciones lineales: 11 intentos, 82% correctos, 107 segundos/ejercicio*).
- Habilidades trabajadas pero no completadas con éxito (*problemas de ecuaciones lineales: 8 intentos, 38% correctos, 170 segundos/ejercicio, máximo 2 ejercicios consecutivos correctos; problemas de edades: 13 intentos, 38% correctos, 152 segundos/ejercicio, máximo 2 ejercicios consecutivos correctos; simplificando ecuaciones complicadas: 14 intentos, 43% correctos, 169 segundos/ejercicio, máximo 2 ejercicios consecutivos correctos*).
- Recomendaciones personales completadas con éxito (*despejando una variable: 17 intentos, 82% correctos, 49 segundos/ejercicio; manipulando expresiones: 20 intentos, 75% correctos, 117 segundos/ejercicio; evaluando expresiones con paréntesis: 15 intentos, 80% correctos, 78 segundos/ejercicio*).
- Recomendaciones personales trabajadas pero no completadas con éxito (*el orden de las operaciones con números negativos: 17 intentos, 59% correctos, 83 segundos/ejercicio, máximo 4 ejercicios consecutivos correctos*).
- Recomendaciones personales no trabajadas (*el orden de las operaciones*).

A partir de este análisis semanal, se realizarán las adaptaciones del plan de trabajo individual de cada alumno/a. Con el análisis de la primera semana de trabajo se realizará la adaptación del plan de trabajo individual de la segunda semana, con el de la segunda semana se adaptará el plan de trabajo individual de la tercera semana, y así sucesivamente.

5.3.3. Adaptaciones del plan de trabajo individual

Con base en el análisis semanal del rendimiento de los alumnos/as (realizado en el apartado 5.3.2), se realizará la adaptación del plan de trabajo individual de cada alumno/a, con el fin de adaptarlo a la realidad de cada uno de ellos, tratando de atender a sus necesidades particulares, con el fin de lograr una experiencia de aprendizaje exitosa.

Por tanto, las adaptaciones llevadas a cabo en el plan de trabajo individual de cada uno de los alumnos/as son las siguientes:

Alumno 1

- Segunda semana (recomendaciones personalizadas):
 - Variables y expresiones (10 correctos de forma consecutiva).
- Tercera semana (recomendaciones personalizadas):
 - Variables y expresiones (5 correctos de forma consecutiva).
 - Manipulando expresiones (10 correctos de forma consecutiva).
- Cuarta semana (recomendaciones personalizadas):
 - Manipulando expresiones (5 correctos de forma consecutiva).
 - Despejando una variable (10 correctos de forma consecutiva).
 - Ecuaciones para principiantes (10 correctos de forma consecutiva).
 - El orden de las operaciones con números negativos (5 correctos de forma consecutiva).
- Quinta semana (recomendaciones personalizadas):
 - Manipulando expresiones (5 correctos de forma consecutiva).
 - Despejando una variable (5 correctos de forma consecutiva).
 - Problemas de ecuaciones lineales (5 correctos de forma consecutiva).
 - Problemas de edades (5 correctos de forma consecutiva).

Alumna 2

- Segunda semana (recomendaciones personalizadas):
 - Escribiendo e interpretando expresiones (5 correctos de forma consecutiva).

- Variables y expresiones (5 correctos de forma consecutiva).
- Multiplicación de varios dígitos (5 correctos de forma consecutiva).
- División de números de varios dígitos (5 correctos de forma consecutiva).
- Tercera semana (recomendaciones personalizadas):
 - Multiplicación de varios dígitos (5 correctos de forma consecutiva).
 - División de números de varios dígitos (5 correctos de forma consecutiva).
 - Manipulando expresiones (10 correctos de forma consecutiva).
 - Evaluando expresiones con paréntesis (5 correctos de forma consecutiva).
 - Resta de números negativos (5 correctos de forma consecutiva).
- Cuarta semana (recomendaciones personalizadas):
 - Multiplicación de varios dígitos (5 correctos de forma consecutiva).
 - División de números de varios dígitos (5 correctos de forma consecutiva).
 - Manipulando expresiones (5 correctos de forma consecutiva).
 - Resta de números negativos (5 correctos de forma consecutiva).
 - Ecuaciones para principiantes (5 correctos de forma consecutiva).
 - El orden de las operaciones (5 correctos de forma consecutiva).
- Quinta semana (recomendaciones personalizadas):
 - Multiplicación de varios dígitos (5 correctos de forma consecutiva).
 - División de números de varios dígitos (5 correctos de forma consecutiva).
 - Manipulando expresiones (5 correctos de forma consecutiva).
 - Simplificando ecuaciones complicadas (5 correctos de forma consecutiva).
 - El orden de las operaciones (5 correctos de forma consecutiva).
 - Problemas de ecuaciones lineales (5 correctos de forma consecutiva).
 - Problemas de edades (5 correctos de forma consecutiva).

Alumno 3

- Segunda semana (recomendaciones personalizadas):
 - Escribiendo e interpretando expresiones (5 correctos de forma consecutiva).
 - Variables y expresiones (5 correctos de forma consecutiva).
 - El orden de las operaciones (5 correctos de forma consecutiva).
 - Evaluando expresiones con paréntesis (5 correctos de forma consecutiva).
- Tercera semana (recomendaciones personalizadas):
 - Variables y expresiones (5 correctos de forma consecutiva).
 - El orden de las operaciones (5 correctos de forma consecutiva).
 - Evaluando expresiones con paréntesis (5 correctos de forma consecutiva).
 - Resta de números negativos (5 correctos de forma consecutiva).
- Cuarta semana (recomendaciones personalizadas):
 - Despejando una variable (5 correctos de forma consecutiva).
 - Manipulando expresiones (5 correctos de forma consecutiva).
 - Evaluando expresiones con paréntesis (5 correctos de forma consecutiva).
 - El orden de las operaciones (5 correctos de forma consecutiva).
 - El orden de las operaciones con números negativos (5 correctos de forma consecutiva).
- Quinta semana (recomendaciones personalizadas):
 - Manipulando expresiones (5 correctos de forma consecutiva).
 - Evaluando expresiones con paréntesis (5 correctos de forma consecutiva).
 - Problemas de ecuaciones lineales (5 correctos de forma consecutiva).
 - Problemas de edades (5 correctos de forma consecutiva).
 - Simplificando ecuaciones complicadas (5 correctos de forma consecutiva).

- El orden de las operaciones con números negativos (5 correctos de forma consecutiva).

5.3.4. Análisis final

Tras llevar a cabo la metodología *blended learning* durante el transcurso de la Unidad Didáctica, al finalizar la misma se realiza un análisis sobre cómo ha funcionado ésta para cada uno de los alumnos/as. Para esto, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Interés mostrado por el alumno/a hacia la asignatura.
- Trabajo personal realizado.
- Resolución de ejercicios y problemas: grado de éxito y tiempo empleado.
- Resultados en el examen de la Unidad Didáctica.
- Evaluación de los alumnos/as de la metodología.

Alumno 1

El alumno ha mostrado bastante interés por la asignatura, trabajando en todo lo que se le ha pedido y, en ocasiones, trabajando más por su cuenta (sobre todo en la última semana, para repasar todo el tema).

Con el paso de las semanas, ha ido mejorando en la resolución de los ejercicios, pasando de un 69% de los ejercicios a un 75%. Igualmente, ha reducido el tiempo necesario para resolver los ejercicios conforme pasaban las semanas (excepto en la última, en la que al haber problemas algo más complejos ha empleado algo más de tiempo), mejorando por tanto la agilidad a la hora de responder.

En el examen de la Unidad Didáctica ha sacado una nota de 23 sobre 30 (aproximadamente un 7,7), lo cual es un buen resultado. Comparando con las notas de las dos primeras evaluaciones (un 6 y un 6,5, respectivamente), la mejora ha sido sustancial (algo más de un punto).

Finalmente, cuando se preguntó al alumno qué opinaba de la metodología utilizada, dijo que le había resultado entretenido hacer ejercicios y que le había ayudado bastante el hecho de tener videos explicativos de cada tema dentro de

la propia plataforma (Khan Academy), además de poder contar con ayuda en el caso de tener problemas a la hora de resolver un ejercicio. La calificación que otorgó a la metodología fue de un 9 sobre 10.

Alumno 2

La alumna ha mostrado gran interés por la asignatura, a pesar de que no es su asignatura favorita, y ha trabajado realmente duro para tratar de comprender todos los conceptos y para mejorar en algunos aspectos que no domina (operaciones, etc.).

A pesar de que le ha costado, a medida que pasaban las semanas iba trabajando cada vez más duro, y eso se ha traducido en que ha conseguido mejorar en la resolución de ejercicios, pasando de un 62% a un 71% (que podría ser incluso mayor, si lograra mejorar aún más sus operaciones, su auténtico caballo de batalla).

En el examen de la Unidad Didáctica ha obtenido un 18 sobre 30 (un 6). A pesar de que no es una nota muy alta, si se compara con la que obtuvo en las dos primeras evaluaciones (un 5,5 en la primera evaluación y un 4,5 en la segunda evaluación, que suspendió), la mejora ha sido sustancial.

Sobre su valoración de la metodología, comentó que le había gustado mucho y que le había permitido hacer muchos ejercicios. Lo que más le gustó es que podía pedir ayuda cuando no sabía cómo hacer los ejercicios. La calificación que otorgó a la metodología fue de un 9,5 sobre 10.

Alumno 3

A pesar de que no le gustan las Matemáticas y de que apenas trabaja en clase, ha mostrado cierto interés por hacer los ejercicios planteados (aunque si no le salían los ejercicios rápidamente no seguía con ellos y pasaba a otros). Ciertamente, ha mejorado su actitud en esta Unidad Didáctica.

A pesar de que no se le dan demasiado bien las Matemáticas, en el transcurso de la Unidad Didáctica ha logrado pasar de un 51% de ejercicios correctos a un 66%, lo cual representa una clara mejoría en su rendimiento.

En el examen de la Unidad Didáctica ha sacado un 14,5 sobre 30 (aproximadamente un 4,8). A pesar de que no ha aprobado (se ha quedado muy cerca), la mejoría lograda ha sido considerable, puesto que en las dos primeras evaluaciones había suspendido la asignatura (sacando un 3 y un 2,5, respectivamente). Observando la progresión realizada, es probable que si continuase con la metodología más tiempo (otras Unidades Didácticas) pudiese aprobar la asignatura (o al menos estar muy cerca de aprobar).

En su evaluación de la metodología, se quejó de que “había que trabajar mucho”, pero que aún así, como iba obteniendo puntos y medallas, era “muy chulo, porque mis amigos pueden ver mi avatar y mis medallas”. La calificación que otorgó a la metodología fue de un 7 sobre 10.

En resumen, los alumnos/as no sólo obtienen mejores resultados sino que además suelen mostrar más interés y estar más satisfechos con la metodología de lo que están con las clases convencionales. Además, esta metodología parece funcionar bien para todo tipo de alumnos/as.

5.4. Validez de los resultados obtenidos

Si bien es cierto que el número de alumnos/as del que se han obtenido datos no permite obtener una validez estadística de la metodología, si se tienen en cuenta los resultados obtenidos, que han sido positivos para todos los tipos de alumnos/as y que las diversas experiencias realizadas por todo el mundo apuntan en la misma dirección (ver el apartado 2.4), podría deducirse que la metodología *blended learning* es adecuada para mejorar el rendimiento académico de los alumnos/as (independientemente de si la asignatura se les da mejor o peor, o de si tienen interés por la misma o no), al tiempo que están más satisfechos y muestran más interés por trabajar la asignatura.

El siguiente paso sería poder llevar a la práctica la metodología desarrollada en los apartados 4.4 y 4.5 en un caso real, realizando todo el trabajo que en este TFM se ha llevado a cabo con los tres alumnos/as de los que se ha obtenido información (como se ha detallado en el apartado 5.3).

6. Conclusiones

El presente TFM ha demostrado la utilidad del *blended learning* en los entornos educativos para atender mejor a las necesidades específicas de cada alumno/a. En concreto, se ha trabajado con alumnos/as de Matemáticas de 1º de ESO.

Aunque la idea original era poder llevarlo a cabo en el IES Inventado (que cuenta con cuatro profesores de Matemáticas para 78 alumnos/as), en la práctica ha sido imposible desarrollarlo, por las múltiples trabas que han puesto para ello (a pesar de que al principio todo eran buenas palabras).

Por tanto, ha sido necesario adaptar la metodología para, a partir de los datos de tres alumnos/as de Matemáticas de 1º de ESO a los cuales imparto clases particulares, asemejar su trabajo a los de los tres tipos de alumno/a presentes en el IES Inventado.

A partir de la información recopilada por el profesor de referencia (tanto en clase como del trabajo online en la plataforma Khan Academy), éste ha ido haciendo análisis semanales del rendimiento de cada alumno/a con el fin de detectar aquellos aspectos en los que era necesario trabajar más. Para ello, el profesor de referencia hacía adaptaciones semanales del plan de trabajo individual de cada alumno/a para indicarle recomendaciones de habilidades para trabajar.

En general, la metodología ha resultado satisfactoria para todas las partes. Por un lado, el profesor ha tenido información más detallada de cada uno de sus alumnos/as y ha podido hacer un seguimiento personalizado de cada uno de ellos (favoreciendo la evaluación continua); por otro lado, los alumnos/as no sólo han obtenido mejores calificaciones en la Unidad Didáctica de lo que estaban obteniendo en las evaluaciones precedentes, sino que su grado de satisfacción de la metodología utilizada es bastante elevado.

A pesar de que no es posible comprobar la validez estadística de la metodología *blended learning* utilizada (puesto que no se cuenta con un número de datos suficientes para que sea significativo), los resultados

coinciden con múltiples experiencias *blended learning* que se han puesto en práctica por todo el mundo, por lo que todo indica que la metodología *blended learning* es adecuada para mejorar el rendimiento académico de los alumnos/as, atendiendo mejor a sus necesidades específicas, al tiempo que éstos están más dispuestos a aprender y participar.

Únicamente queda pendiente poder llevar a la práctica esta metodología con todos los alumnos/as del IES Inventado (o con otros alumnos/as de otro centro), para comprobar estadísticamente que, efectivamente, la metodología *blended learning* es útil en los entornos educativos para mejorar el rendimiento de los alumnos y atender a las necesidades de cada uno de ellos.

7. Bibliografía

Andrade, D. (2015). *Blended learning, what is it, pros/cons, tips and resources*. Recuperado el 9 de abril de 2015, de <http://educationaltechnologyguy.blogspot.com.es/2015/02/blended-learning-what-is-it-proscons.html>

Gottfredson, C., & Mosher, B. (2012). Are You Meeting All Five Moments of Learning Need? *Learning Solutions Magazine*, s.p.

Horn, M., & Staker, H. (2014). *Blended, using disruptive innovation to improve schools*. John Wiley & Sons.

Itslearning. (2012). *Blended learning & learning platforms, how you can start blended learning tomorrow*. Bergen (Noruega): Itslearning.

Origin Learning. (2015). *Using blended learning to address the five moments of need*. Recuperado el 8 de abril de 2015, de <http://blog.originlearning.com/using-blended-learning-to-address-the-five-moments-of-need/>

Anexos

Anexo 1. Modelos de blended learning

Seguidamente se presentan unos esquemas de cada uno de los modelos existentes de *blended learning*, con el fin de aclarar mejor en qué consiste cada uno de ellos (los esquemas han sido traducidos al español a partir de Horn y Staker, 2014).

Rotación de estación de trabajo (modelo de rotación)

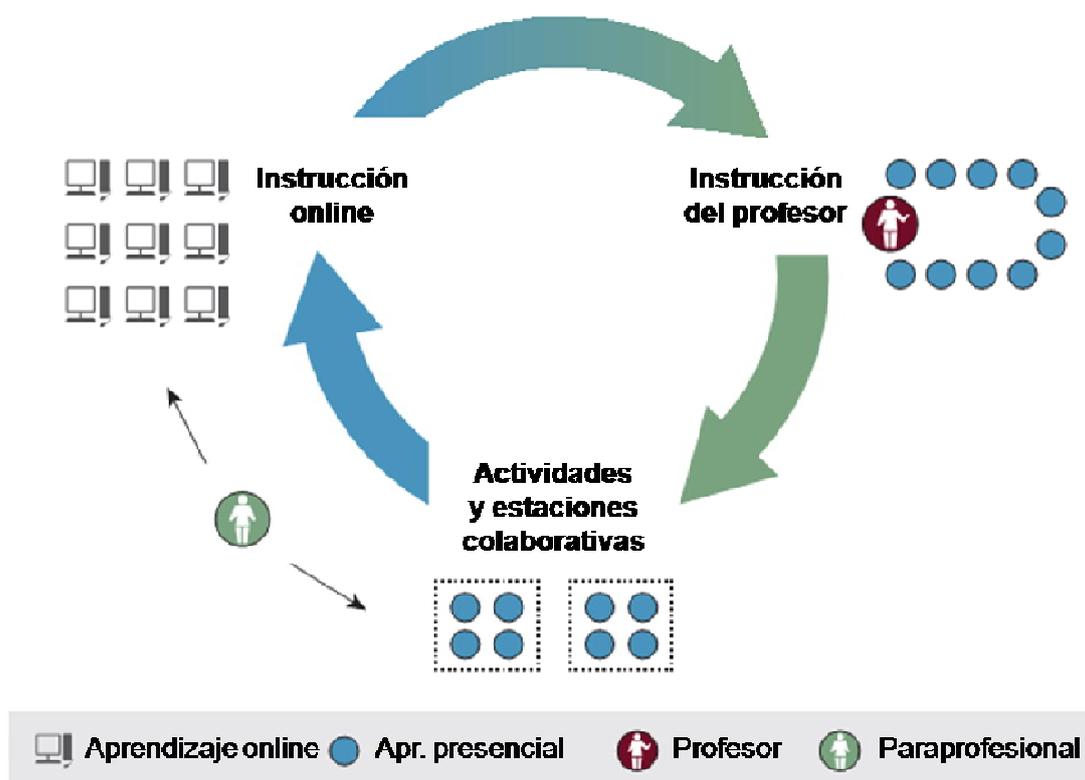
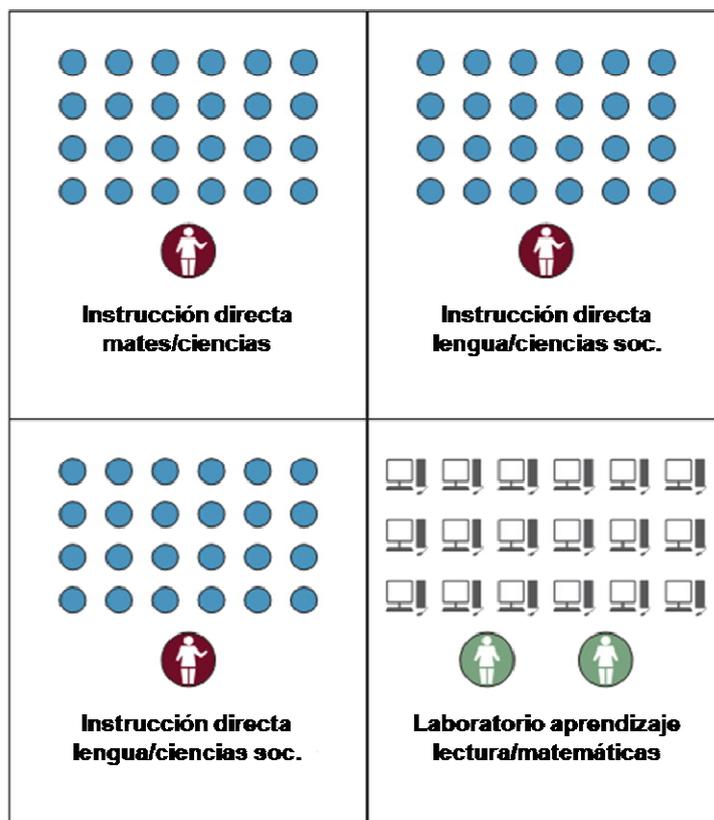


Figura 6. Esquema del modelo de rotación de estación de trabajo

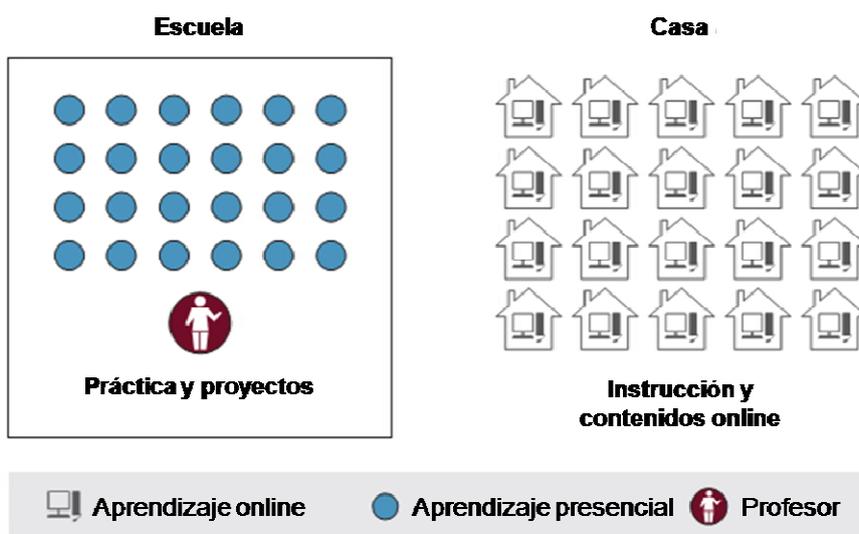
Rotación de laboratorio (modelo de rotación)



Aprendizaje online Apr. presencial Profesor Paraprofesional

Figura 7. Esquema del modelo de rotación de laboratorio

Flipped classroom o clase del revés (modelo de rotación)



Aprendizaje online Aprendizaje presencial Profesor

Figura 8. Esquema del modelo *flipped classroom* (o clase del revés)

Rotación individual (modelo de rotación)

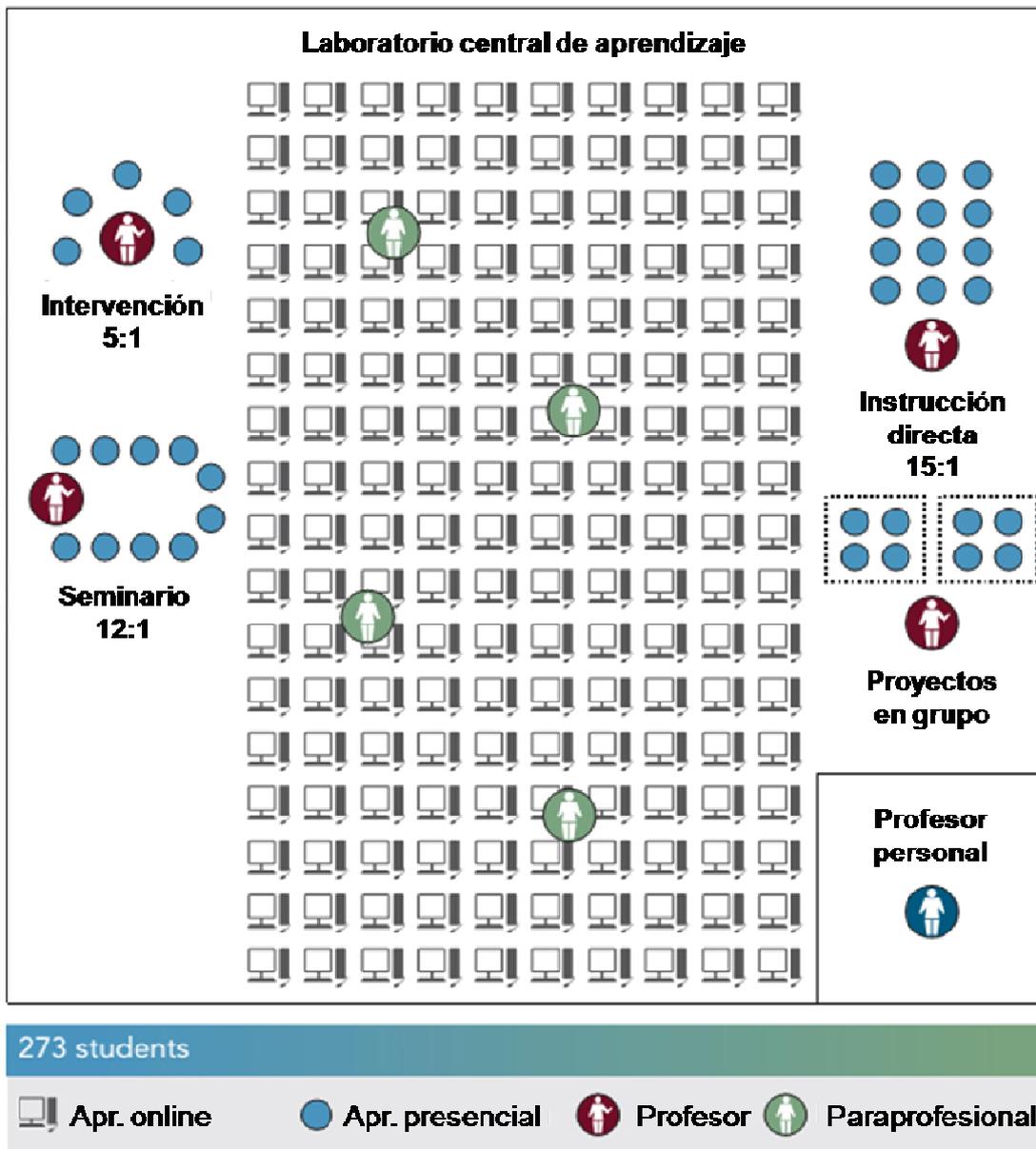


Figura 9. Esquema del modelo de rotación individual

Modelo flexible

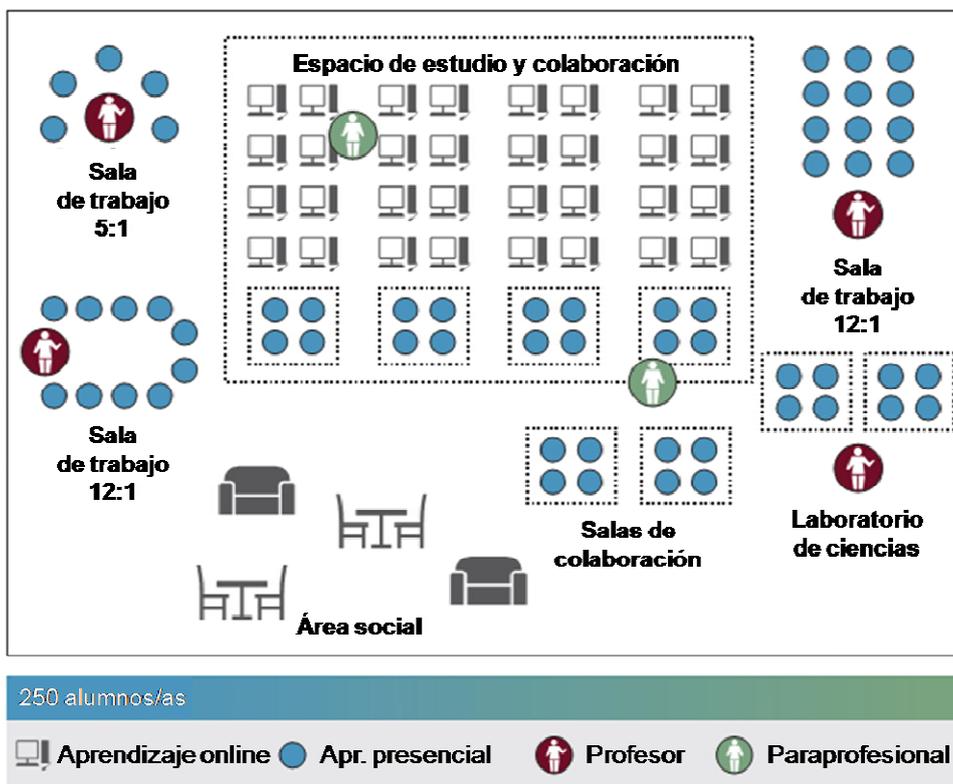


Figura 10. Esquema del modelo flexible

A la carta

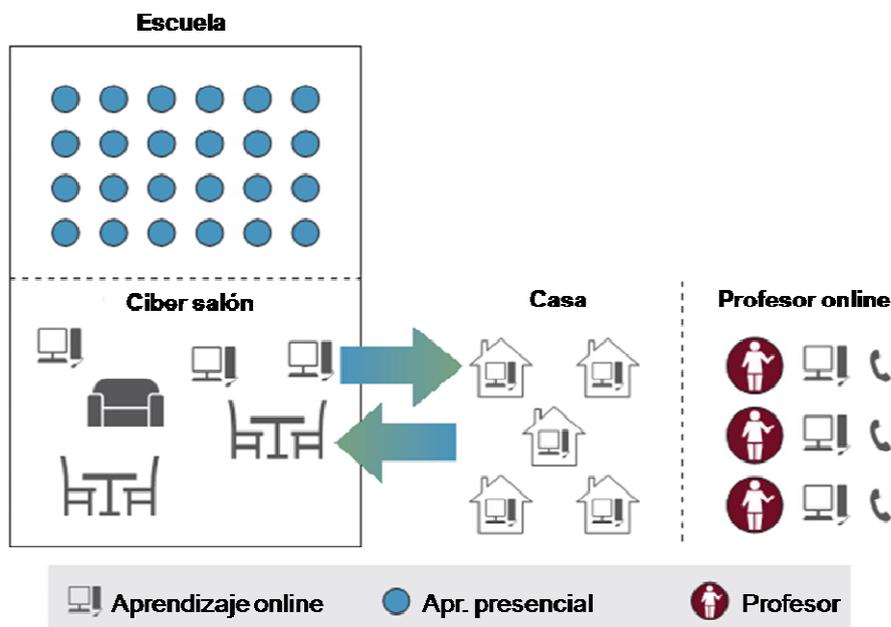


Figura 11. Esquema del modelo a la carta

Modelo virtual enriquecido

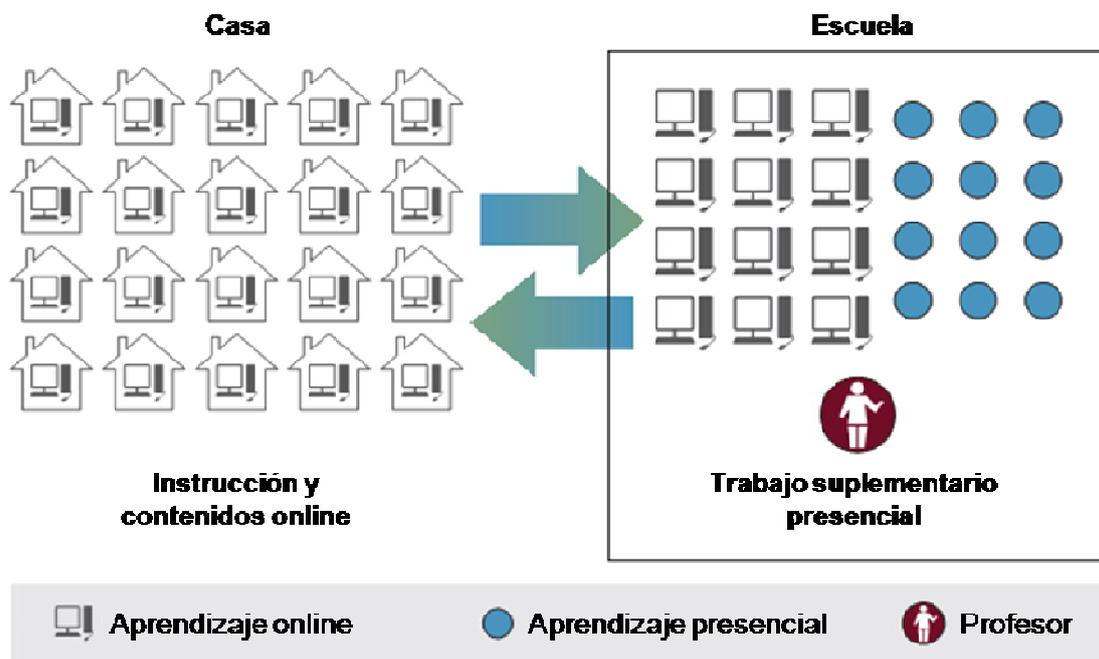


Figura 12. Esquema del modelo virtual enriquecido