



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

**Aprender Enseñando
Geometría en 1º de la ESO,
una metodología basada en el
Aprendizaje Servicio**

Presentado por: María Casas Borrás
Tipo de trabajo: Propuesta de intervención
Director/a: Francisco Soler Flores

Ciudad: La Garriga, Barcelona
Fecha: Junio de 2017

‘Has aprendido una cosa;
para aprenderla mejor, aplícalas y
para aprenderla aún mejor, aplícalas a alguien que lo necesita’

Roser Batlle, 2016

Resumen:

El presente trabajo desarrolla una propuesta de intervención que aplica la metodología de aprendizaje-servicio con el objetivo de conseguir un aprendizaje significativo en contenidos y competencias, siendo útil a la sociedad. El aprendizaje-servicio permite realizar proyectos que involucran a muchos agentes hecho que convierte su aplicación en excepcional. Mediante la metodología de aprender enseñando se introduce de manera sencilla el aprendizaje-servicio resolviendo la unidad didáctica de Geometría de 1º de la ESO mediante actividades que además de lograr los objetivos curriculares hacen a los alumnos partícipes de la sociedad, aprendiendo mientras intervienen ayudando en una problemática del entorno, consiguiendo un aprendizaje significativo a partir de un contexto real con la voluntad de mejorarlo.

Para ello se ha realizado un marco teórico donde se estudia qué contempla la legislación vigente al respecto, la metodología de aprendizaje-servicio como herramienta para conseguir un aprendizaje significativo, útil para el alumnado y para la sociedad, la metodología de aprender enseñando como la manera de introducir el aprendizaje-servicio a partir de un ejemplo real y, por último, la acogida de alumnos recién llegados a los centros educativos por ser la problemática a la que se quiere dar respuesta mediante el aprendizaje-servicio.

La conclusión del trabajo es que proyectos y actividades que se dan en centros educativos actualmente se pueden convertir en útiles a la sociedad relacionándolos con la mejora del entorno, consiguiendo los objetivos de aprendizaje y competencias, mirando al entorno.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, Aprendizaje-servicio, Aprender enseñando, Entorno, Geometría.

Abstract:

The following paper develops a supervision proposal which applies the service-learning methodology aiming at achieving significant learning both in contents and in competences, and which is at the same time useful to the society. The service-learning methodology enables to carry out projects that involve different agents, which makes its application exceptional. By means of the learning by teaching methodology the service-learning is introduced in a simple way by solving the 1st of ESO geometry unit with activities which not only achieve the curricular targets but which also involve pupils in their own society, in other words, they learn from a real context with the final purpose of improving it.

Thus, a theoretical frame has been devised where different aspects are analysed. Those are, what the present legislation contemplates in relation to this matter, the service-learning methodology as a tool useful to both the pupil and the society, the methodology of learning by teaching as a means to introduce the service-learning from a real context and, lastly, the reception of students newcomers to schools because it is the problem to be solved by service-learning.

The conclusion of the paper is that projects and activities which are currently used in schools can become really useful to the society connecting them to the improvement of our surrounding, achieving the learning objectives and competencies, looking at the surrounding.

Key Words:

Significant learning, Service-learning, Learning by teaching, Surrounding, Geometry.

Índice

1.	Introducción	1
1.1	Justificación.....	2
1.2	Planteamiento del problema.....	4
1.3	Objetivos	5
2.	Marco teórico	5
2.1	Marco jurídico.....	6
2.2	Teoría de la cognición situada	7
2.3	Aprendizaje- Servicio.....	9
2.4	Aprender enseñando.....	13
2.5	Acogida de alumnos recién llegados	17
3.	Propuesta de intervención	21
3.1	Presentación de la propuesta.....	21
3.2	Contextualización	21
3.3	Contenidos y Competencias.....	22
3.4	Objetivos	26
3.5	Metodología	31
3.6	Desarrollo de las sesiones	32
	SESIÓN 1- Introducción. Reconocimiento de formas y figuras geométricas.....	37
	SESIÓN 2- Formas y figuras geométricas.	38
	SESIÓN 3- Formas y figuras geométricas.	39
	SESIÓN 4- Polígonos regulares y elementos.	40
	SESIÓN 5- Aprender enseñando.	41
	SESIÓN 6- Circunferencia y círculo.	41
	SESIÓN 7- Áreas y perímetros.....	42
	SESIÓN 8- Cambio de unidades.....	43
	SESIÓN 9 - Aprender enseñando.	44
	SESIÓN 10- Resolución de problemas y dudas.	45
	SESIÓN 11- Resolución de problemas y dudas.....	45
	SESIÓN 12- Prueba individual.	46
	SESIÓN DE CIERRE Y CONCLUSIÓN	46
3.7	Evaluación.....	47
3.8	Atención a la diversidad.....	51
4.	Evaluación de la propuesta.....	51
5.	Conclusiones	54
6.	Limitaciones.....	56
7.	Prospectiva.....	57
8.	Referencias.....	58

Índice de figuras

Figura 1: Cognición situada: Dimensiones que intervienen en una actividad de aprendizaje auténtico.....	8
Figura 2: Pirámide del aprendizaje	15

Índice de tablas

Tabla 1: Cuadro de etapas y fases en los proyectos de APS	12
Tabla 2: Cambios socioeducativos	13
Tabla 3: Dimensiones de análisis de los centros según los modelos de acogida	19
Tabla 4: Relación: contenidos, etapa, temporización, lugar, número de alumnos ..	22
Tabla 5: Relación entre competencias básicas específicas de ámbito, contenidos clave y contenidos	24
Tabla 6: Relación entre Objetivos, Estándares y Contenidos	28
Tabla 7: Relación entre Objetivos, Estándares, Sesiones, Actividades y Competencias Clave	30
Tabla 8: Actividad Aprender Enseñando Geometría.....	36
Tabla 9: Rúbrica de evaluación.....	48
Tabla 10: Relación actividades y porcentajes de calificación	49
Tabla 11: Encuesta a los alumnos	52
Tabla 12: Cuestionario para la profesora.....	53

1. Introducción

Con el objetivo de vincular los contenidos curriculares con la realidad para conseguir un aprendizaje significativo de la Geometría en 1º de la ESO se ha planteado una propuesta de intervención a partir de la metodología del aprendizaje-servicio, introducida mediante el aprender enseñando, de manera que se posibilita la intervención en una problemática actual relacionando el contexto real con el currículo.

La metodología seguida para la elaboración del trabajo ha consistido en: recoger información sobre el aprendizaje-servicio y su aplicación en secundaria como ejemplo de una metodología que parte de la teoría de la cognición situada, punto de partida del aprendizaje significativo; relacionar la experiencia de una escuela de Monzón como un ejemplo de aprendizaje-servicio y de aprender enseñando, estudiando la manera cómo se llevó a cabo; visitar a los servicios sociales para confirmar necesidades sociales existentes donde poder intervenir con la unidad didáctica; confirmar que es posible, tanto por concepto como por factibilidad, redactar y poner en práctica la propuesta de intervención; y, por último, recoger la evaluación por parte del alumnado y de la profesora responsable de la asignatura para poder ver limitaciones y posibilidad de mejora.

Para todo ello se ha contactado con: personas vinculadas al aprendizaje-servicio, como Roser Batlle, pedagoga especializada en aprendizaje-servicio, para confirmar que la propuesta que se iba a desarrollar podía clasificarse como tal; con Javier Mur, profesor que llevó a cabo la experiencia de aprender enseñando en la escuela de Monzón, para conocerla y redactar una propuesta sostenible; con la profesora de matemáticas de 1º del instituto donde se ha implementado la unidad didáctica para obtener su aprobación sobre la metodología, confirmar los objetivos y temporalización. Se han mantenido conversaciones con la concejala de educación del ayuntamiento, técnicos de los servicios sociales y con personas dentro del centro educativo que se encargan de la acogida de alumnos inmigrantes, para verificar las necesidades sociales que existen a nivel local y comprobar que el planteamiento de la propuesta de intervención era factible.

Se ha revisado documentación referente al aprendizaje significativo, al aprendizaje-servicio, al aprender enseñando y a la situación de la acogida actualmente en España. Finalmente, se ha analizado la legislación vigente para poder concretar la posibilidad de implementar la propuesta con fundamento.

1.1 Justificación

La propuesta de intervención se ha planteado con la voluntad de dar respuesta a la necesidad de conseguir un aprendizaje significativo de Geometría en 1º de la ESO. La manera de llevarlo a cabo es mediante la implicación de los alumnos en el aprendizaje, vinculando los contenidos del currículum educativo con el contexto y dando respuesta, mediante su actividad, a una necesidad real. De esta manera se consigue un aprendizaje significativo tanto de contenidos como de competencias clave.

La línea pedagógica en la legislación educativa en España, desde la Ley General de Educación (1970) hasta la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (2013), busca la educación integral, la utilización de metodologías activas -creativas, basadas en procesos significativos, trabajo en equipo-, la atención a la diversidad, la innovación, acercarse a los niveles europeos, dar igualdad de oportunidades haciendo la educación integradora e inclusiva (LGE, 1970; LODE, 1985; LOGSE, 1990; LOE, 2006; LOMCE, 2013).

La metodología basada en la clase magistral, donde lo importante es la enseñanza y no el aprendizaje, relegando al alumno a un papel secundario siendo el docente el protagonista, no se contempla legislativamente en la actualidad (LOMCE, 2013). En la práctica actual hay una tendencia marcada hacia la contextualización de los contenidos basada en la teoría de la cognición situada, pero en la mayoría de los casos no llegan a tener la relevancia cultural ni social que requieren, ya sea por tratarse de aprendizajes basados en proyectos que no tienen una aplicación real, trabajo colaborativo que resuelve problemas en un contexto no próximo, por ejemplo (Díaz Barriga y Hernández, 2002). El caso de un proyecto que tuvo lugar en el instituto donde se realizaron las prácticas de este máster ilustra lo comentado anteriormente. En este proyecto se trabajaba desde las diferentes asignaturas de 1º de la ESO con el objetivo de que los alumnos se conociesen y se integrasen en el nuevo entorno escolar. Por grupos, tenían que elaborar un personaje que sería el encargado de introducirlos en la historia del centro. Una vez realizado el trabajo y su presentación, el personaje se convirtió en un desecho, no tenía relevancia. Los objetivos se alcanzaron, pero hubiese sido relevante culturalmente si el resultado hubiese servido, por ejemplo, como presentación del centro en la página web, o para el ayuntamiento como parte de la presentación de los distintos centros de secundaria, etc.

En nuestro entorno próximo encontramos el contexto con el que tienen que relacionarse los contenidos y, mediante la metodología del aprendizaje-servicio, que propone una mirada crítica a la sociedad para dar soluciones a problemas reales, se

da sentido a los contenidos y convierte a los alumnos en ciudadanos que participan, de manera que se consigue el aprendizaje significativo (Puig, Gijón, Martín y Rubio, 2011). En los últimos años, en España y con más antelación en países como Holanda, Argentina y EE.UU., se incluye dentro del sistema educativo el aprendizaje-servicio como una herramienta metodológica que engloba los aprendizajes de contenidos y de valores (Batlle, 2011).

Josep M.^a Puig, en una conferencia en la Universidad de Barcelona, afirma que abrir las escuelas a lo que acontece en el entorno debería ser una práctica habitual, no una experiencia puntual (Universitat de Barcelona, Fundació Jaume Bofill, 2012).

La manera de llevar a cabo la unidad didáctica de Geometría para alumnos de 1º de la ESO mediante el aprendizaje-servicio (en adelante, APS), es a partir de una actividad central de aprender enseñando mediante la cual los alumnos preparan material didáctico para compañeros que lo usarán como introducción a la Geometría y al entorno. De esta manera se introduce el APS dentro del centro de una manera sencilla, en un momento de la temporalización de un curso, sin que implique diferentes áreas, ni requiera de la participación de múltiples agentes ya que, como indica Puig (2010), la metodología del APS puede suponer: trabajar contenidos de materias muy diversas necesitando el consenso de los responsables de diferentes asignaturas; la participación y voluntad de múltiples agentes educativos, profesorado, dirección, familias, etc. y asociaciones sociales a las que vaya ligado el servicio.

Actualmente, hay multitud de proyectos donde encontramos aplicaciones de APS, tanto puntuales, tratados como una experiencia excepcional, como en proyectos que se repiten en el tiempo o se han integrado en el día a día de un centro, por ejemplo: ‘Rosas contra el olvido’, donde los niños elaboran rosas y poemas para los abuelos para el día de Sant Jordi; ‘Construyendo Sonrisas’, donde un grupo de jóvenes de entre 13 y 17 años cursando 1º y 2º de la ESO que no se están adaptando a la formación ni a la convivencia en un centro ordinario, deciden reflexionar sobre lo que no han podido disfrutar aprendiendo en la escuela y cómo pueden contribuir a que alumnos de un colegio lo logren (Uruñuela, 2016 b); ‘Apadrinamiento lector’, ‘Maestros de lectura’, donde alumnos mayores practican la lectura con alumnos más jóvenes, etc. (zerbikas, s.f., Batlle, s.f.).

Todas estas experiencias parten de una necesidad real y se da respuesta a ésta introduciendo contenidos del currículum, con lo cual se consigue un aprendizaje significativo no sólo de contenidos sino de valores, aprendiendo de lo que sucede en su entorno. En la conferencia dada en la Universidad de Barcelona, Puig define el APS

como un aprendizaje que nos invita a ver el mundo de una manera crítica. La actividad que se propone al alumno para desarrollar su aprendizaje no ha de ser funcional sólo para el alumno sino para la sociedad (Universidad de Barcelona; Fundación Jaume Bofill, 2012).

1.2 Planteamiento del problema

La propuesta de intervención consiste en llevar cabo un aprendizaje significativo a partir de los contenidos de una unidad didáctica de Geometría en 1º de la ESO, aplicando el APS, resolviendo una necesidad existente en el contexto.

Después de hacer un estudio de las necesidades sociales próximas al centro educativo, situado al norte de Barcelona, realizando visitas a servicios sociales y responsables del ayuntamiento, se toma la acogida de estudiantes recién llegados como la problemática a la que dar solución, introduciendo los contenidos del currículum de Geometría de 1º de la ESO.

Nos encontramos en un momento social en que la llegada de refugiados a Europa es un tema de total actualidad (Valle, 2016) y la llegada de alumnos inmigrantes es un hecho que se resuelve en cada centro educativo siguiendo un protocolo determinado (Simó, Pàmies, Collet-Sabé y Tort., 2014). Tal y como exponen Simó et al. (2014), el reto de la realidad de la acogida en los centros escolares es transformarla en nuevas oportunidades de aprendizaje que involucren a todo el alumnado.

Mediante el método de aprender enseñando (Durán, 2014), alumnos de 1º de la ESO resuelven actividades de Geometría pensadas para que sirvan como material para alumnos recién llegados apoyándose en la característica de la Geometría como idioma universal para el ser humano, que le permite describir y transmitir la percepción que tiene de éste al resto de la humanidad (Vargas, 2013). Estas actividades introducirán al alumno recién llegado en el contexto a la vez que le introducirá en la Geometría, convirtiendo la acogida en un elemento del proyecto educativo (Simó et al., 2014).

A partir de la justificación y del planteamiento del problema resultan los objetivos que se concretan en el siguiente apartado.

1.3 Objetivos

El objetivo general del trabajo es elaborar una propuesta didáctica para el aprendizaje de Geometría de 1º de la ESO a partir de la metodología del APS de manera que el aprendizaje resulte significativo, consiguiendo los objetivos de aprendizaje de contenidos y competencias, siendo útil a la sociedad.

Para la consecución de este objetivo se definen los siguientes objetivos específicos:

- Estudiar la legislación para elaborar una propuesta adecuada al marco que define, concretando los contenidos y la metodología adecuada para Geometría de 1º de la ESO.
- Introducir el APS a partir de una unidad didáctica de matemáticas de una manera sencilla, a partir del estudio de diferentes aplicaciones de la metodología.
- Emplear la metodología de aprender enseñando como herramienta para introducir el aprendizaje servicio, a partir de estudiar ejemplos sobre su eficacia y aplicación.
- Responder, mediante la metodología propuesta, a la acogida de alumnos en el centro educativo, teniendo en cuenta la manera de llevarla a cabo en la actualidad.

Para concretar estos objetivos se desarrolla, en primer lugar, el marco teórico siguiendo este orden: la legislación sobre la que se basa la propuesta de intervención; el aprendizaje significativo como base de la metodología de APS; la metodología del APS; la metodología de aprender enseñando; y la problemática de la integración y adaptación de alumnos recién llegados a nuestro país, que va a ser la necesidad a la que va a responder el APS. En segundo lugar, se diseña la unidad didáctica y se exponen las conclusiones, limitaciones y prospectiva de la totalidad de la propuesta.

2. Marco teórico

En este apartado se desarrolla el marco teórico sobre el que se sustenta la propuesta de intervención. En primer lugar, se tiene en cuenta el marco legislativo sobre el que se basa el diseño de la unidad didáctica de Geometría para 1º de la ESO. Seguidamente se trata la Teoría de la Cognición Situada como marco general de apoyo de las metodologías de APS y de Aprender Enseñando mediante las cuales se propone un aprendizaje significativo de la Geometría, objetivo de esta propuesta de intervención. Por último, se recoge la situación de la acogida de alumnos recién llegados en España que es la necesidad a la que responde el APS.

2.1 Marco jurídico

Para el diseño de la unidad didáctica de Geometría para alumnos de 1º de la ESO, es necesario tener en cuenta el marco legislativo estatal y, dado que se implementa en Cataluña, el autonómico correspondiente. La normativa contemplada ha sido la Ley Orgánica 8/2013 para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) y el Real Decreto 1105/2014 que desarrolla el currículo a nivel estatal, y la Ley de Educación de Cataluña (Ley 12/2009, LEC) y el Decreto 187/2015 que desarrolla el currículo a nivel autonómico. A partir de aquí, se establecen contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje, metodología y las diferentes competencias que se trabajan en Geometría de 1º de la ESO.

Marco jurídico estatal

La LOMCE establece el marco general de la enseñanza de todo el Estado estableciendo el currículo para cada asignatura en cada curso y repartiendo competencias. En ella la asignatura de Matemáticas es troncal y recibe el nombre de 'Matemáticas' en 1º y 2º de la ESO. En el Real Decreto 1105/2014 se encuentra la relación entre contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje, a partir de los cuales se redactan los objetivos, en este caso de Geometría para 1º de la ESO, que corresponde al bloque de contenidos 3, así como las competencias clave que deben desarrollarse mediante cualquier asignatura. El bloque de contenidos 1 se refiere a Procesos, métodos y actitudes en matemáticas y se relaciona con el resto de bloques, por lo que se tiene en cuenta en todos los contenidos. Todo ello se desarrolla en la propuesta de intervención.

En los preámbulos de la Ley y en la línea metodológica que propone se basa el marco teórico de la propuesta, resuelto en el apartado correspondiente.

Marco jurídico autonómico

La unidad didáctica se implementa en Cataluña por lo que se tiene en cuenta el Decreto 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de la educación secundaria obligatoria. En el Decreto 187/2015, el currículum agrupa las diferentes materias en ámbitos de conocimiento para facilitar el logro de las competencias clave. En el ámbito matemático se encuentra la asignatura de Matemáticas (materia común 1º y 2º).

Las competencias básicas del ámbito matemático, distintas a las competencias clave (Orden ECD/65/2015), se basan en la definición de la Competencia Matemática, que más allá de los conocimientos pone énfasis en los procesos y en la actividad. Para adquirir estas competencias se definen unos contenidos (Contenidos Clave) para desarrollar las diferentes competencias.

Para visualizar la relación entre competencia, contenidos clave y contenidos propuestos para cada curso, para cada bloque de un curso se indican los contenidos clave que le corresponden. Los cinco bloques de contenidos (numeración y cálculo; cambio y relaciones; espacio y forma; medida; y estadística y azar) aparecen en todos los cursos con más o menos intensidad. El bloque espacio y forma evoluciona a lo largo de la etapa. Se empieza con Geometría plana en primero y pretende que el alumno adquiera la capacidad de observar y analizar las formas geométricas en su entorno más próximo. El bloque de medida se relaciona con el de espacio y forma y se trabajan conectándolos (Decret 187/2015).

Todo ello se desarrolla en el apartado de contenidos y competencias de la propuesta de intervención.

La legislación vigente no contempla un aprendizaje de contenidos sin una adquisición de competencias que permitirán al alumno su realización profesional y personal.

2.2 Teoría de la cognición situada

Esta teoría es la base sobre la que se sustenta el APS (Díaz Barriga, 2003).

El conocimiento situado es aquel que forma parte y resulta de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla (Díaz Barriga, 2003). Esta teoría se opone al trato de los contenidos objeto del aprendizaje como algo abstracto, sin relación con el contexto en la que se aprende y se utiliza, ya que dan lugar a aprendizajes poco significativos que los alumnos no pueden transferir ni generalizar. De esta manera, Díaz Barriga (2003), se sitúa en línea con Vygotsky (1986) destacando la importancia de la actividad y el contexto para el aprendizaje.

Díaz Barriga (2003), citando a Derry, Levin y Schauble (1995), indica que, desde una visión situada, se parte de una enseñanza centrada en prácticas educativas auténticas, coherentes, significativas y propositivas. La autenticidad de una práctica educativa se determina por el grado de relevancia cultural y por el nivel de actividad social que promueven. Tomando un ejemplo de Batlle (2011), si vamos a aprender cómo crecen las plantas: lo podemos estudiar en un libro; lo podemos experimentar en un laboratorio plantando una semilla en un vaso y observando; podemos hacer un huerto con nuestros compañeros, estudiando cómo hacerlo, poniendo en común el esfuerzo, y si, además, este huerto sirve para dar de comer a los alumnos del centro educativo, con lo que ayudamos a familias con problemas económicos, la relevancia cultural y el nivel de actividad social es máxima, haciendo la práctica educativa auténtica.

En la figura 1 se esquematizan ejemplos con diferente relevancia cultural y actividad social.

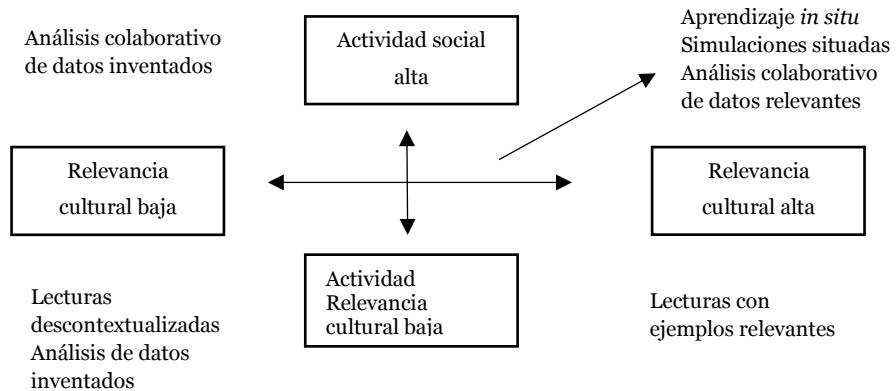


Figura 1. Cognición situada: Dimensiones que intervienen en una actividad de aprendizaje auténtica. Fuente: Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. Díaz Barriga (2003, p.5)

La actividad central que desarrolla la unidad didáctica comporta una alta relevancia cultural, ya que propone integrar social y culturalmente a alumnos recién llegados, y alta actividad social porque lo desarrollarán en grupo y verán cómo afecta a la sociedad. Por lo tanto, se está realizando una práctica educativa auténtica.

Distintos autores definen el aprendizaje significativo destacando diferentes aspectos a tener en cuenta en el diseño de la unidad didáctica:

Como indica Díaz Barriga (2003), desde una perspectiva vygotskiana, el aprendizaje significativo implica el entendimiento e internalización de los símbolos y signos de la cultura y grupo social al que se pertenece. Hay un proceso de andamiaje en el que el docente y los compañeros contribuyen a la construcción de significado por lo que las estrategias que promueven el aprendizaje colaborativo y recíproco son indispensables (Díaz Barriga, 2003). Las actividades que se proponen en el desarrollo de la unidad didáctica tienen en cuenta el aprendizaje colaborativo.

Díaz Barriga (2003) indica que con el aprendizaje significativo se logra dar sentido a lo aprendido y entender su ámbito de aplicación y relevancia tanto en situaciones académicas como en la vida cotidiana. Ser capaces de transferir el conocimiento matemático a la vida cotidiana es uno de los objetivos de la unidad didáctica.

Según Ausubel (1983), hay dos tipos de aprendizaje en el contexto escolar: el aprendizaje significativo, donde la nueva información se relaciona con los conocimientos previos del alumno; y el aprendizaje repetitivo, donde las relaciones

entre los nuevos contenidos y los contenidos previos son sólo asociaciones arbitrarias, no sustantivas. En 1998, 30 años después de la publicación de Ausubel, Novak da una visión más amplia al concluir que un nuevo conocimiento implica no solamente pensar (aprendizaje cognitivo), sino también sentir (aprendizaje afectivo) y actuar (aprendizaje psicomotor). Según Novak, la riqueza del significado de un concepto dependerá de la variedad de contextos en los que se haya aprendido (Palacios, Coll y Marchesi, 2014).

Con las actividades de la unidad didáctica se tienen en cuenta los conocimientos previos del alumno y se utilizan variedad de registros para llegar a la diversidad del alumnado.

El aprendizaje significativo, según Dewey (1997), no sólo incide en el aprendiz, sino que transforma el entorno físico y social estableciendo vínculos entre el aula y la sociedad.

Desde este marco se aplican las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se usarán en el desarrollo de la propuesta de intervención, que están enfocadas a la construcción de conocimiento en contextos reales y en la participación dentro de la sociedad.

2.3 Aprendizaje- Servicio

El APS es una metodología que se utiliza en la propuesta de intervención, que parte del aprendizaje significativo y de la teoría de la cognición situada. En este apartado se ha situado el APS dentro del marco legislativo, se ha estudiado su aplicación a través de diversos proyectos y, por último, cómo se implementa en el mundo.

El Aprendizaje Servicio y la legislación

El Preámbulo IV de la Ley Orgánica 8/2013 (LOMCE) destaca la necesidad de que en una sociedad más abierta, global y participativa necesite de maneras alternativas de gestión y organización que primen la colaboración y el trabajo en equipo. La educación es la clave para formar a personas activas, deseosas de participar en la sociedad a la que pertenecen.

En el preámbulo XIV se recoge la Recomendación del Comité de Ministros de Europa (2002) a los Estados miembros donde se indica que es necesaria una educación para los ciudadanos en la democracia como hecho esencial para generar el tipo de sociedad que necesitamos, es decir, una sociedad educada en valores de libertad, tolerancia y justicia.

Esta Ley Orgánica considera esencial la preparación para la ciudadanía activa y la adquisición de las competencias sociales y cívicas, recogidas en la

Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. En el contexto del cambio metodológico que esta Ley Orgánica propugna se aborda esta necesidad de forma transversal al incorporar la educación cívica y constitucional a todas las asignaturas durante la educación básica, de forma que la adquisición de competencias sociales y cívicas se incluya en la dinámica cotidiana de los procesos de enseñanza y aprendizaje y se potencie de esa forma, a través de un planteamiento conjunto, su posibilidad de transferencia y su carácter orientador. (LOMCE, 2013, p. 97866)

En Cataluña, el Decreto 187/2015, de 25 de agosto incluye, en el artículo 6 del Capítulo 2 correspondiente al currículum, el servicio comunitario como acción educativa para desarrollar la competencia social y ciudadana a realizar en 3º y/o 4º de la ESO durante 20 horas lectivas y un mínimo de 10 horas de servicio activo a la comunidad.

En España, la Ley 45/2015, del Voluntariado, especifica tipos de voluntariado donde se incluye el APS como metodología a utilizar para compensar las desigualdades que pudiesen existir entre discentes a raíz de diferencias sociales, personales o económicas.

Como indica el artículo de Batlle (2011), el principio recogido en la Carta de los Derechos de la Infancia de 1923 y que quedó olvidado en la posterior Declaración de 1959 y la Convención del 20 de noviembre de 1989, decía que el niño había de ser educado en el sentimiento de servir a sus hermanos a partir de sus mejores cualidades.

El Aprendizaje Servicio y su aplicación según diferentes autores

Tal y como recogen diferentes autores, el APS es una metodología que invita a los alumnos a participar activamente a mejorar el entorno que les rodea (González y Castro, 2016).

Uruñuela (2016 a), describe el APS como una propuesta educativa y, a la vez, una metodología que combina el servicio a la comunidad con los aprendizajes que lleva a cabo el alumnado, partiendo de la detección de una necesidad en el entorno, se diseña un servicio en respuesta a la misma y se vinculan a esta acción de servicio los aprendizajes necesarios para llevarla a cabo.

Puig et al. (2011) describen las actividades de APS como:

Se trata de actividades complejas, que requieren la sistematización de objetivos y tareas, tanto de servicio como de aprendizaje; que se engranan en un proyecto bien articulado que se ejecuta en diferentes fases: diagnóstico de la realidad, desarrollo de un plan de acción, ejecución de la propuesta y obtención de resultados evaluables; y que fomentan una mirada crítica y reflexiva respecto a los retos socioculturales y medioambientales de la comunidad, con la finalidad

de mejorarla a través de la participación y el compromiso cívico. (Puig et al., 2011, p. 53)

Tanto Batlle (2011) como Puig et al. (2011) coinciden en que el APS es una manera de adquirir y dar fundamento a los conocimientos, las capacidades, las destrezas, las actitudes y los valores haciendo algo que mejora el entorno y está orientado al bien común. La unidad didáctica se plantea desde la voluntad de adquirir los conocimientos siendo útiles a un contexto, minimizando la complejidad de la actividad de APS, de manera que pueda ser factible introducirla en cualquier momento del curso.

El Aprendizaje Servicio en el mundo

Batlle (2011) describe que, actualmente, en muchos países se están recogiendo dentro del sistema educativo la promoción de las prácticas de APS. Por ejemplo: en Holanda, desde 2010 los estudiantes realizan de 48 a 72 horas de APS obligatorias en entidades no lucrativas y de voluntariado; en Argentina, la Ley de Educación Nacional incluye la propuesta de APS, calculándose, en 2009, 1.900.000 estudiantes y más de 15.000 centros educativos practicaban este tipo de aprendizaje; en USA, un 24 % de escuelas ofrecen APS a su alumnado y un 68% ofrece servicios a la comunidad, siendo uno de los pioneros educativos durante la administración Obama. En España, existe la Red Española de APS y el *Centre Promotor d'aprenentage servei*, entre otros, donde se recogen actividades, guías y proyectos interesantes que se dan en las diferentes comunidades autónomas (Red española de aprendizaje servicio, s.f., Centre Promotor d'aprenentage servei, s.f.).

En el informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, Delors (1996) define los cuatro pilares de la educación, en torno a los que la educación debe estructurarse para la formación de las personas del siglo XXI, y éstos son: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser, con los que considera la función de la educación en toda su plenitud. Con el APS: se aprende a conocer el mundo que nos rodea, las necesidades reales del entorno; se aprende a hacer, analizando, planificando una respuesta y diseñándola, comunicándose; se aprende a ser, implicándose activamente en la sociedad, siendo útil a los demás, aumentando la autoestima; y se aprende a convivir, desarrollando empatía, solidaridad, interés por la sociedad (Puig et al., 2011).

El procedimiento a seguir en la aplicación del Aprendizaje Servicio

El proceder en un proyecto de APS sigue la **Tabla 1** (Puig, Martín y Batlle, s.f.):

Tabla 1. Cuadro de etapas y fases en los proyectos de APS

Etapa	Fases
I Esbozar el proyecto	1 Definir por dónde empezar
	2 Analizar cómo está el grupo y cada miembro
	3 Determinar un servicio socialmente necesario
	4 Establecer los aprendizajes vinculados al servicio
II Establecer relaciones con entidades sociales	5 Identificar las entidades sociales para colaborar
	6 Plantear la demanda y llegar a un acuerdo
	7 Definir los aspectos pedagógicos
III Planificar el proyecto	8 Definir la gestión y la organización
	9 Definir las etapas del trabajo con el grupo
	10 Motivar al grupo
	11 Diagnosticar el problema y definir el proyecto
IV Preparar el proyecto con el grupo	12 Organizar el trabajo que se llevará a cabo
	13 Reflexionar sobre los aprendizajes de la planificación
	14 Ejecutar el servicio
	15 Relacionarse con las personas y entidades del entorno
V Ejecutar el proyecto con el grupo	16 Registrar, comunicar y difundir el proyecto
	17 Reflexionar sobre los aprendizajes de la ejecución
	18 Evaluar los resultados del servicio
	19 Evaluar el conjunto de los aprendizajes adquiridos
VI Finalizar el proyecto con el grupo	20 Proyectar perspectivas de futuro
	21 Celebrar la experiencia compartida
	22 Evaluar el grupo y cada alumno o alumna
	23 Evaluar el trabajo en red con las entidades
VII Evaluación multifocal	24 Evaluar la experiencia en tanto que proyecto de APS
	25 Autoevaluarse como educador en el proceso vivido

Fuente: Puig, Martín y Batlle (s.f.) en Guías prácticas. *¿Cómo empezar una experiencia de APS?* Centre Promotor.

Desde este esquema se desarrollará la actividad central de la propuesta de intervención.

2.4 Aprender enseñando

Quien enseña aprende dos veces
Séneca

Aprender enseñando es la metodología que emplearemos para introducir el APS en la propuesta de intervención. Los alumnos aprenden mientras preparan material didáctico para enseñar a compañeros que lo necesitan.

Tal y como recoge Durán (2014), hay muchísimos ejemplos, tanto en situaciones de aprendizaje formales como informales, que atestiguan que enseñar es una buena manera de aprender: en la vida cotidiana, ayudando a un turista a encontrar una calle; las propuestas P2P (peer to peer), se basan en la idea de aprender unos de otros; quien realiza los tutoriales colgados en la red, aun pudiendo ser que nadie los utilice, aprende.

Evolución del enseñar y aprender en la Historia

Teniendo en cuenta el contexto histórico, ha habido una evolución en el enseñar y aprender, que Durán (2014) recoge en la **Tabla 2** basándose en la visión global de los cambios socioeducativos según Fernández Enguita (2002).

Tabla 2. Cambios socioeducativos

	Pre-industriales	Industriales	Conocimiento
La vida transcurre en un mundo...	Conocido, invariable	Diferente del de los padres	En cambio constante
Percepción	Estabilidad, tiempo cíclico	Crisis, progreso, historia	Incerteza
Tipo de cambio	Suprageneracional	Intergeneracional	Intrageneracional
Institución educativa	Familia, comunidad	Escuela	Escuela, sociedad
Agentes educativos	Padres, ancianos	Maestros	Maestros, iguales
Base de los educadores	Experiencia	Formación inicial	Formación permanente

Fuente: Tomada de Durán (2014), adaptada de Fernández Enguita.

De acuerdo con esta última tabla, Bauman (2009) explica que actualmente, nos encontramos en un cambio de paradigma, sometidos a cambios constantes que no nos permiten prevenir un futuro. La ‘modernidad líquida’ es el concepto creado por

Bauman (2009), como metáfora del momento histórico que vivimos. La educación ha de adaptarse a esta nueva realidad de cambio promovida, en parte, por el impacto innovador de las tecnologías digitales. En tiempos anteriores, en la ‘modernidad sólida’, la educación proporcionaba los conceptos que debíamos aprender para poder trabajar en una realidad constante. La educación, ahora, ha de formar a individuos capaces de adaptarse a los cambios constantes, a organizar la información a la que tenemos acceso para poder interpretarla y organizarla, a entender que vamos a tener que aprender continuamente y a dar herramientas para la toma de decisiones. Por lo tanto, la educación ha pasado de considerar al alumno como sujeto pasivo al que se le tenían que transmitir información, a protagonista de su aprendizaje a través de maestros e iguales.

Churches (2013), con su adaptación de la Taxonomía de Bloom para la era digital, refleja los cambios que ha sufrido la sociedad. En la Taxonomía de Bloom, Bloom (1956) establece una clasificación centrada en el dominio cognitivo, ordenando y clasificando según habilidades de pensamiento y objetivos, convirtiéndose en una herramienta para estructurar y comprender el proceso de aprendizaje. Es una puesta en orden de los objetivos que ha de haber adquirido el alumno en cuanto a habilidades y conocimientos, partiendo de las habilidades de pensamiento de orden inferior hasta las de orden superior, de esta manera: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, evaluación, de manera que no se puede entender un concepto si primero no se conoce, y así sucesivamente. Más adelante, Anderson, discípulo de Bloom, revisó la taxonomía, en el año 2001, cambiando sustantivos por verbos y modificando el orden, de la siguiente manera: recordar, entender, aplicar, analizar, evaluar, crear. En esta revisión, la creación supera a la evaluación. La Taxonomía de Bloom para la era digital de Churches (2013) contiene elementos cognitivos, métodos y herramientas y tiene en cuenta la colaboración como influencia que refuerza el aprendizaje. Para Churches (2013), la colaboración facilita las habilidades de pensamiento de orden superior y el aprendizaje. Es una habilidad esencial del siglo XXI. Nuestra forma de enseñar debe tener en cuenta la colaboración aprovechando las nuevas tecnologías. Los discentes deben aprender contenidos para poder crear nuevo contenido, mediante actividades contextualizadas respondiendo a problemas del mundo real. Según la Pirámide del Aprendizaje, atribuida a una investigación realizada por los *National Training Laboratories*, en Bethel, Maine, Estados Unidos, el contenido fuera de contexto o actividad de apoyo no se consigue significativamente:

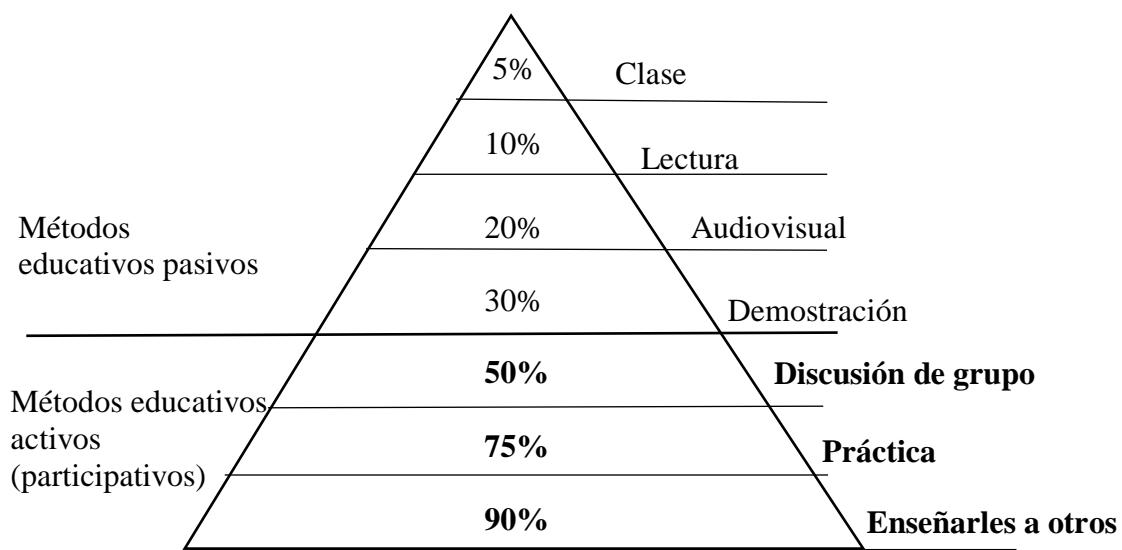


Figura 2. Pirámide del aprendizaje

Según Durán (2014), esta pirámide está inspirada en el ‘cono de la experiencia’ de Edgar Dale que relaciona la actividad de aprender con la actividad relacionada mientras aprendemos. A partir de este planteamiento se introduce el ‘aprender haciendo’, donde los procedimientos adquieren más importancia que los conceptos (Dale, 1946).

Churches (2013) resalta la importancia de las habilidades del pensamiento frente al conocimiento. Muchos de los contenidos que enseñemos a nuestros alumnos quedarán obsoletos en muy poco tiempo, en cambio, el saber hacer y el saber ser acompañarán al alumnado toda su vida. La educación en la era industrial se enfocó en las habilidades de pensamiento de orden inferior, mientras que en la sociedad del conocimiento se promueve la consecución desde las habilidades de orden inferior a las de orden superior.

En el siglo XXI el aprendizaje se construye sobre la base de adquirir conocimiento comprendiéndolo para poder aplicarlo; analizar y evaluar los procesos, los resultados y las consecuencias y a saber elaborar, crear e innovar (Churches, 2013).

Teorías sobre las que se apoya el aprender enseñando

Los seres humanos transmitimos nuestra herencia cultural mediante la enseñanza y el aprendizaje. Esto nos distingue del resto de organismos (Durán, 2014).

El aprender enseñando se apoya en el constructivismo. La teoría vygotskiana del aprendizaje defiende dos líneas de desarrollo: la natural (lo pautado biológicamente)

y la sociocultural (propia de los humanos), que depende de la interacción con la comunidad y la cultura, gracias a la que se produce la internalización. El aprendizaje sucede en la zona de desarrollo próximo y se da mediante la ayuda que proporciona el mediador, siendo éste el profesor o los alumnos que interactúan (Vygotsky, 1978). De esta teoría parte el aprender a enseñar.

Esta idea está relacionada con la teoría del andamiaje de Bruner donde el mediador es un guía para el alumno para conseguir los nuevos aprendizajes estableciendo puentes que van del desarrollo real al potencial traspasando el control de la actividad al alumno progresivamente. Este mediador es una persona más experta que puede ser un profesor o un compañero. (Beltrán y Bueno, 2009)

Experiencias basadas en entornos escolares aportan los primeros datos empíricos: en el aprendizaje entre iguales hay estudios como el de Brophy y Good (1997) que sostienen que la mediación de un igual puede llegar a ser más efectiva porque: tiene más facilidad ya que usa vocabulario y ejemplos más cercanos al compañero que los recibe; conoce los problemas con los que se va a encontrar su compañero en el momento de recibir los nuevos conceptos desde su condición de reciente aprendiz (Durán, 2014).

Ejemplo actual de Aprender Enseñando

Un ejemplo actual de aprender enseñando es el que se llevó a cabo en una escuela de Monzón donde un profesor, Javier Mur, organizó un curso para que sus alumnos explicasen todos los contenidos que iban dando en clase a un compañero que no podía asistir por motivos de salud (Mur, 2015 b). Los alumnos grababan en vídeo los contenidos y actividades y los colgaban en un blog de aula. El blog era el instrumento que conectaba a los alumnos. Para llevar a cabo el proyecto se formaron grupos de cuatro personas heterogéneos, se asignó una dedicación semanal de dos horas y se estableció un calendario en el que cada dos semanas se recogía el trabajo y se empezaba una nueva materia.

Mur (2015 b), explica la evolución en el tipo de documentación que se elaboraba durante los siete meses que duró el proyecto. El vídeo pasó de ser una grabación de la explicación del contenido a una representación teatral con la temática trabajada y los documentos pasaron de ser explicaciones a problemas planteados por ellos mismos.

El objetivo del proyecto era minimizar el impacto de la situación tanto a nivel emocional como formativo, a la vez que se contribuía a la mejora de la educación del grupo.

Mur (2015 b), resume las consecuencias analizadas al finalizar el proyecto:

- Emocionalmente, se consiguió tranquilizar al grupo y apoyar al compañero enfermo al establecer contacto entre ellos mediante el blog de aula.
- Formativamente, se consiguió una mejora ya que transmitir los contenidos conllevaba el aprenderlos.
- Cognitivamente, se hizo evidente el proceso de metacognición mediante el cual cada alumno era consciente de lo que sabía y de lo que no, al verse grabados en vídeo. Para preparar las actividades tenían que aprender los contenidos y comprenderlos para después explicarlos y evaluarlos.
- Creativamente, mediante la única premisa de una temporización determinada, las ideas para resolver las actividades eran muy variadas.
- De motivación hacia el aprendizaje, se trabajaba más sobre los contenidos sin ser conscientes de ello para poder preparar las actividades.
- Cooperativamente, los grupos entre ellos y el grupo en general buscaban un fin común, generando una gran cooperación intergrupal e intra grupal. Se aprendió a trabajar en grupo, a delegar, a solucionar conflictos, a coordinar el trabajo.
- Socialmente, se consiguió la interacción entre alumnado de diferentes culturas y capacidades.

Este ejemplo de aprender enseñando, junto con la aplicación del APS resolviendo la problemática actual de la acogida de alumnos recién llegados a las aulas, ha sido una de las piezas del puzzle que ha conformado este trabajo.

2.5 Acogida de alumnos recién llegados

En este apartado se estudia, en primer lugar, cómo la ley contempla un sistema educativo integrador y, en segundo lugar, diferentes sistemas de acogida según los centros educativos.

La acogida en la legislación

El Preámbulo I de la Ley Orgánica 8/2013 (LOMCE) destaca que sólo en un sistema educativo de calidad, inclusivo, integrador y exigente, garantiza la igualdad de oportunidades y posibilita que todos los alumnos desarrollen el máximo sus potencialidades, para hacer efectivo el artículo 27.2 de la Constitución Española (1978): «La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana en el respeto a los principios democráticos de convivencia y a los derechos y libertades fundamentales» (p. 29318).

Los modelos de acogida en relación al sistema educativo

En el programa de Aules Obertes de la Generalitat de Cataluña (2008) se indica que un buen sistema educativo ha de ser integrador e inclusivo y para llevarlo a término se dan soluciones desde la comunidad educativa a la llegada de alumnos de otros países.

Estudios como el de Alegre (2008), concluyen que de las propias características de nuestro sistema educativo puede interpretarse el motivo por el que ciertas particularidades del proceso de escolarización del alumnado inmigrante acaban resultando ‘problemáticas’. Es necesario un marco de planificación educativo capaz de combinar actuaciones focalizadas en el alumnado inmigrante, con intervenciones de normalización que refuerzen la atención a la diversidad.

Simó et al. (2014), distinguen tres modelos de acogida: el de ‘normalización activa’, el ‘específico’ y el ‘formal’. En el de ‘normalización activa’, la acogida se entiende de forma global y se asume como tarea conjunta entre docentes y familias. El aula de acogida es flexible y se coordina con el aula ordinaria. Por lo tanto, el grupo del alumno recién llegado es el grupo del aula ordinaria. Hay una situación de apertura y, aunque la tutora del aula de acogida sea un referente, las responsabilidades se comparten con los profesores del aula ordinaria. Las relaciones del alumnado autóctono con el recién llegado son frecuentes y, aunque se genera identidad de grupo en el aula de acogida, la escuela promueve estrategias de acompañamiento con compañeros-tutores. La acogida desde un modelo ‘específico’ se da en centros que el proceso de acogida es responsabilidad de los profesionales del aula de acogida. Los tutores del aula ordinaria agilizan los trámites, consensuan horarios, acuerdan contenidos y formas de evaluación. Consideran el aula de acogida como un recurso temporal pero imprescindible antes de incorporarse al aula ordinaria. Se evalúan las competencias académicas del alumno para decidir si es posible el acceso al aula ordinaria, pero pierde peso la perspectiva relacional y global de la escolarización. Desde un modelo ‘formal’, se considera el aula de acogida un espacio fundamental para la adquisición de hábitos y rutinas escolares. Se trata al alumno recién llegado desde la perspectiva de déficit de aprendizaje. Se prioriza el uso de métodos de aprendizaje dirigido, centrado en el aprendizaje individual y mecánico. No se tiene en cuenta el aprendizaje entre iguales.

En la **Tabla 3**, se recogen distintas dimensiones de análisis de los centros, según Simó et al. (2014), dependiendo de los modelos de acogida.

Tabla 3. Dimensiones de análisis de los centros según los modelos de acogida

Modelo Dimensión	Normalización activa	Específico	Formal
Actitud del profesorado entorno a la acogida	Los alumnos se integran con la atención necesaria pero dentro de las dinámicas habituales del centro. Planteamiento educativo basado en la atención global.	Atención a los alumnos diferenciada hasta alcanzar la igualdad con el resto del alumnado. Planteamiento educativo basado en la compensación.	Los déficits de los alumnos los sitúan en desigualdad respecto al resto del alumnado. Planteamiento educativo basado en el déficit.
Contenidos escolares	Competencias y contenidos producidos colectivamente. La trayectoria de cada alumno puede insertarse en el proyecto común.	Contenidos de refuerzo para los recién llegados siguiendo la lógica de la compensación de desigualdades con apoyos escolares.	Contenidos iguales para todos, porque es responsabilidad del individuo el acceso a los contenidos, aunque se quiera compensar los déficits con que llegan los recién llegados.
Organización de las aulas (espacios y tiempos escolares)	Funcionamiento ordinario con refuerzos puntuales basados en la personalización y el respeto. El aula de acogida se plantea de forma abierta.	En función de un itinerario específico para los recién llegados. El aula de acogida se centra en conseguir dichos itinerarios.	Itinerario específico que varía en función de número de alumnos y recursos. Tiende a situar al alumno recién llegado en dispositivos paralelos al ordinario.
Vínculos familia-escuela	Habitualmente fluidos más allá de la situación específica del alumno	En función de los problemas o dificultades que surjan.	Esporádicos, con dificultades para compartir propuestas comunes.

Fuente: Adaptada de Simó et al. (2014).

Alegre (2008), destaca la importancia de la relación del alumno inmigrante con el alumno autóctono, mediante actividades planificadas, o mediante fórmulas de alumnos-guía, alumnos-tutores, para conseguir una relación heterogénea en un aula, desde el inicio de la llegada del alumno. De esta manera se establecerían vínculos con alumnos autóctonos que les darían seguridad, seguridad que ahora encuentran con

los alumnos que comparten sus mismas características en el aula de acogida. Las relaciones que se establecen a la llegada definen la integración o no del alumno con el resto del aula.

Según el artículo de Simó et al. (2014), el reto de la realidad de la acogida radica en transformarla en un elemento del proyecto educativo. Hay centros que utilizan la acogida como un camino de nuevas oportunidades de proyectos cooperativos que permiten aprender juntos alumnos diferentes, mediante actividades de aprendizaje que involucren a todo el alumnado y no sólo al recién llegado.

Éste es el camino escogido en la actividad central de la unidad didáctica.

3. Propuesta de intervención

Esta propuesta de intervención se ha elaborado con el objetivo de conseguir un proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría de 1º de la ESO significativo, consiguiendo los objetivos de aprendizaje de contenidos, competencias y siendo útil a la sociedad.

3.1 Presentación de la propuesta

La propuesta de intervención desarrollará la unidad de Figuras Planas, Perímetros y Áreas y Cambio de Unidades del bloque de contenidos 3, Geometría, Matemáticas para 1º de la ESO.

Con el objetivo de hacer un aprendizaje significativo, la unidad didáctica se implementa a partir de una actividad central basada en el APS, mediante la metodología de aprender enseñando. Los alumnos haciendo esta actividad central, a la vez que aprenden preparando la explicación de la unidad, enseñan lo que han aprendido a alumnos recién llegados que necesitan integrarse.

La actividad se aprovecha de las características de la Geometría como lenguaje universal (una forma es la misma en cualquier lugar) y mediante la Geometría se puede describir el entorno próximo (Vargas, 2013). Estas características son la base de la unidad didáctica y la actividad central ya que la actividad va dirigida a alumnos que no hablan nuestro idioma y necesitan conocer el nuevo entorno.

La actividad está inspirada en el ‘Proyecto Guillén’ que es la experiencia que tuvo lugar en un pueblo de Huesca con alumnos de una clase que prepararon los contenidos para un compañero que por motivos de salud no podía asistir a la escuela (Mur, 2015 a).

3.2 Contextualización

La unidad didáctica se dirige a alumnos de 1º de la ESO de un instituto público situado al norte de Barcelona, donde el nivel socio-económico de las familias es medio-alto. El instituto dispone de instalación para la conexión a internet y cada alumno tiene ordenador portátil. Dentro de la misma aula se encuentran realidades familiares distintas, pero parten de los mismos recursos materiales para llevar a cabo el estudio. El centro en cuestión está situado en una localidad con las características necesarias para ser considerada ‘pueblo de acogida’, por tener las condiciones para integrar en su población inmigración procedente de países en guerra, personas perseguidas políticamente o que han tenido que dejar sus casas por motivos económicos (Generalitat de Catalunya, 2014). Esta característica es importante para desarrollar la unidad a partir de la metodología que se explicará en los apartados siguientes.

Al tratarse de alumnos de 1º de la ESO, se tendrá en cuenta el hecho de que provienen de diferentes escuelas y, por lo tanto, el punto de partida en cuanto a contenidos sobre Geometría puede ser distinto. La implementación de la unidad se da a comienzos del tercer trimestre, por lo que los alumnos se conocen entre ellos y se cuenta con evidencias de las diferentes necesidades educativas individuales.

3.3 Contenidos y Competencias

La unidad didáctica que se va a desarrollar pertenece al bloque 3 de Geometría (Real Decreto 1105/2014), ámbito de Espacio y Forma y de Medida (Decret 187/2015). Tal y como indica el Decret, se implementa en 1º de la ESO la geometría plana y se introducen los cuerpos de tres dimensiones en 2º de la ESO. Este bloque pretende que el alumno adquiera capacidad para observar y analizar las formas geométricas de su entorno más próximo (Decret 187/2015).

Los contenidos que se van a trabajar son figuras planas y las relaciones entre ellas, longitudes y áreas, magnitudes y cambio de unidades.

Se ha tenido en cuenta los contenidos en Educación visual y plástica y Tecnología para no repetirlos. En concreto, en E. visual y plástica trabajan el punto, la recta y el plano, ángulos, la construcción mediante regla y compás de figuras planas y simetrías, y en Tecnología, la construcción de rectas paralelas y perpendiculares (Decret 187/2015).

La **Tabla 4** recoge las características de la unidad en cuanto a contenidos, etapa, temporalización, lugar donde se implementará y número de participantes:

Tabla 4. Relación: contenidos, etapa, temporalización, lugar, número de alumnos

Materia	Etapa	Curso
MATEMÁTICAS	1er CICLO ESO	1º
Bloque de Contenidos	Unidad	Temporalización
ESPACIO Y FORMA MEDIDA	FORMAS, PERÍMETROS Y ÁREAS, MAGNITUDES	3er TRIMETRE (12 sesiones +1)
Lugar	N.º Participantes	Duración Sesión
AULA	22 ALUMNOS/grupo	55 min

Fuente: Elaboración propia.

Las competencias se desarrollan, acorde con la LOMCE, durante la implementación de la unidad didáctica de la siguiente manera:

Competencia lingüística (CL): en la exposición de trabajos y en la elaboración de problemas, así como durante el trabajo en grupo.

Competencia matemática (CM): trabajando los contenidos y las actividades.

Competencia digital (CD): mediante el empleo de programas de geometría dinámica, el uso del blog y correo electrónico para enviar actividades.

Competencia de aprender a aprender (AA): mediante búsqueda de maneras de explicar el contenido, de relaciones con el entorno.

Competencia social y cívica (CSyC): mediante actividades de grupo, siendo conscientes que la actividad que desarrollan sirve para ayudar a personas.

Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (EE): mediante la resolución de actividades teniendo que decidir estrategias de elaboración o resolución de problemas.

Competencia de conciencia y expresiones culturales (CEC): relacionando la geometría con elementos de su entorno, arquitectura y tradiciones.

Aplicando el Decreto 187/2015 del Departament d'Ensenyament de Cataluña, en cuanto a Competencias Básicas específicas del Ámbito y Contenidos Clave, se proponen contenidos según la **Tabla 5**:

Tabla 5. Relación entre competencias básicas específicas de ámbito, contenidos clave y contenidos

COMPETENCIAS BASICAS ESPECÍFICAS DEL ÁMBITO(C)	CONTENIDOS CLAVE (CC)	CONTENIDOS	B C
<p>DIMENSIÓN DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <p>C1. Traducir un problema a lenguaje matemático o a una representación matemática utilizando variables, símbolos, diagramas y modelos adecuados.</p> <p>C2. Usar conceptos, herramientas y estrategias matemáticas para resolver problemas.</p> <p>C3. Mantener una actitud de búsqueda ante un problema ensayando estrategias diversas.</p> <p>C4. Generar preguntas matemáticas y plantear problemas.</p>	<p>CC11. Magnitudes y medidas</p> <p>CC12. Relaciones métricas y cálculo de medidas en figuras</p> <p>CC11</p> <p>CC10. Relaciones y transformaciones geométricas</p>	<p>Unidades de longitud y superficie</p> <ul style="list-style-type: none"> - selección de unidades para cada situación. - relación entre unidades y conversión. - H^a del metro como unidad de medida. <p>Longitudes, perímetros y áreas de figuras de dos dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimación a vista de medidas de objetos del entorno. - Uso de instrumentos adecuados en la medida de objetos. - Toma de medidas de longitudes. - Cálculo de longitudes, perímetros y áreas. 	
<p>DIMENSIÓN RAZONAMIENTO Y PRUEBA</p> <p>C5. Construir, expresar y contrastar argumentaciones para justificar y validar las afirmaciones que se hacen en matemáticas.</p> <p>C6. Usar el razonamiento matemático en entornos no matemáticos</p> <p>C7. Usar las relaciones que hay entre las diversas partes de las matemáticas para analizar situaciones i para razonar.</p> <p>C8. Identificar las matemáticas implicadas en situaciones próximas y académicas y buscar situaciones que se puedan relacionar con ideas matemáticas concretas.</p>	<p>CC9. Figuras geométricas, características, propiedades y procesos de construcción.</p> <p>CC10.</p> <p>CC12. Relaciones métricas y cálculo de medidas en figuras</p> <p>CC.10, CC.12</p> <p>CC.11</p>	<p>Figuras Geométricas de dos dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación y descripción a partir de objetos reales, imágenes y modelos. - Clasificación y propiedades. <p>Relación de la geometría con la realidad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación en entornos próximos 	<p>ESPACIO Y FORMA MEDIDA</p>

COMPETENCIAS BASICAS ESPECÍFICAS DEL ÁMBITO(C)	CONTENIDOS CLAVE (CC)	CONTENIDOS	BC
DIMENSIÓN COMUNICACIÓN Y REPRESENTACIÓN <p>C9. Representar un concepto o relación matemática de diversas maneras y usar el cambio de representación como estrategia de trabajo matemático.</p> <p>C10. Expresar ideas matemáticas con claridad y precisión y comprender las de los demás.</p> <p>C11. Usar la comunicación y el trabajo colaborativo para compartir y construir conocimiento a partir de ideas matemáticas.</p> <p>C12. Seleccionar y usar tecnologías diversas para gestionar y mostrar información, y visualizar y estructurar ideas o procesos matemáticos.</p>	CC.9 CC.9, CC.10 CC.10 CC.9	<p>Herramientas e instrumentos - Materiales manipulables. - Herramientas digitales.</p> <p>Resolución de problemas usando distintos registros</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Uso de las TIC</p>	

Fuente: Elaboración propia. Nota: BC= Bloque de Contenidos.

3.4 Objetivos

Los objetivos de aprendizaje:

1. Reconocer las distintas figuras geométricas planas y sus elementos.
2. Calcular perímetros y áreas.
3. Cambiar de unidades de longitud, superficie y volumen.
4. Relacionar la geometría con la realidad.
5. Mejorar habilidades de trabajo en equipo.
6. Emplear nuevas tecnologías para compartir el trabajo realizado.
7. Comprender los conceptos matemáticos tratados para poder explicarlos, relacionándolos con el entorno próximo.
8. Reconocer en la Geometría un lenguaje universal.

Los objetivos siguiendo la metodología de APS son los siguientes:

- a. Sentirse implicados con el mundo (sentido de la responsabilidad), ser capaces de mejorar el entorno (autoestima) y tomar conciencia.
- b. Favorecer la integración y adaptación de personas recién llegadas a nuestro país.

Los **criterios de evaluación y estándares evaluables**, según el Real Decreto 1105/2014, son:

1. Reconocer, describir y clasificar figuras planas según sus elementos y propiedades características, relacionarlas con situaciones de la vida cotidiana para resolver problemas y describir el entorno.
 - 1.1 Identifica elementos y características de los polígonos regulares y los describe.
 - 1.2 Define elementos de los triángulos, tipos y propiedades, según lados y ángulos, y los clasifica.
 - 1.3 Distingue tipos de cuadriláteros y paralelogramos según paralelismo de sus lados y sus propiedades.
 - 1.4 Describe las propiedades de la circunferencia y el círculo y sus elementos.
2. Utilizar estrategias, herramientas tecnológicas y técnicas simples de la geometría analítica plana para la resolución de problemas de perímetros, áreas y ángulos de figuras planas, utilizando el lenguaje matemático adecuado expresar el procedimiento seguido en la resolución.
 - 2.1 Resuelve problemas de distancias, perímetros y áreas relacionados con la realidad mediante herramientas y técnicas adecuadas.

2.2 Calcula la longitud de la circunferencia y el área del círculo y las aplica en la resolución de problemas.

Los criterios de evaluación, siguiendo el Decret 187/2015, son:

Dentro de la Dimensión resolución de problemas:

- Resolver problemas de la vida cotidiana usando la Geometría.
- Estimar, medir y resolver problemas de longitudes, amplitudes, superficies, en contextos reales, así como determinar perímetros, áreas, y medición de ángulos de figuras planas utilizando la unidad de medida adecuada.

Dentro de la Dimensión razonamiento y prueba:

- Hacer conjeturas, experimentar, comprobar, argumentar, generalizar y particularizar en contextos de la vida real relacionados con la Geometría.

Dentro de la dimensión conexiones:

- Reconocer diferentes tipos de formas geométricas planas y resolver situaciones que aparezcan en trabajos por proyectos desde la propia área o de manera interdisciplinar.
- Reconocer, describir y representar figuras planas e identificar simetrías en el entorno próximo y aplicar el conocimiento geométrico para descubrir el mundo físico.

Dentro de la dimensión comunicación y representación:

- Expresarse oralmente y por escrito incorporando elementos matemáticos, valorando el lenguaje matemático.
- Representar la geometría de diversas maneras y saber comprender y valorar la representación más adecuada en cada situación.

La relación entre Objetivos, Estándares (Indicadores de logro de las competencias) y Contenidos se establece en la **Tabla 6** de la siguiente manera:

Tabla 6. Relación entre Objetivos, Estándares y Contenidos

OBJETIVOS	ESTÁNDARES (NIVELES DE LOGRO DE LAS COMPETENCIAS)	CONTENIDOS
1. Reconocer las distintas figuras geométricas planas y sus propiedades.	<p>1.1 Identifica elementos y características de los polígonos regulares y los describe.</p> <p>1.2 Define elementos de los triángulos, tipos y propiedades, según lados y ángulos, y los clasifica.</p> <p>1.3 Distingue tipos de cuadriláteros y paralelogramos según paralelismo de sus lados y sus propiedades.</p> <p>1.4 Describe las propiedades de la circunferencia y el círculo y sus elementos.</p>	<p>Clasificación de figuras según propiedades</p> <p>Simetrías y posiciones entre figuras geométricas</p> <p>(visual y plástica y tecnología)</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Uso de las TIC</p>

(bloque 1- Procesos, métodos y actitudes matemáticas)

1.1 Expresa verbalmente, de forma coherente, precisa y rigurosa, el proceso seguido en la resolución de un problema.

5.1 Expone y defiende el proceso seguido y las conclusiones obtenidas.

8.1 Consigue una actitud adecuada de esfuerzo delante del trabajo y aceptación de crítica.

8.2 Se plantea la resolución de problemas con interés según el nivel educativo y la dificultad.

8.3 Delante de problemas o ejercicios actúa adecuadamente en cada caso.

11.4 Utiliza la tecnología adecuada para representar objetos geométricos y comprender sus propiedades.

12.1 Utiliza la tecnología para elaborar presentaciones y documentos propios y los comparte para generar discusión o difusión.

12.2 Utiliza los recursos generados a partir de los contenidos trabajados para sustentar la exposición oral.

12.3 Usa las TIC para la mejora del proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS ESTÁNDARES (NIVELES DE LOGRO DE LAS COMPETENCIAS)	CONTENIDOS
<p>2. Calcular perímetros y áreas.</p> <p>2.3 Resuelve problemas de distancias, perímetros y áreas relacionados con la realidad mediante herramientas y técnicas adecuadas.</p> <p>2.4 Calcula la longitud de la circunferencia y el área del círculo y las aplica en la resolución de problemas.</p> <p>(bloque 1- Procesos, métodos y actitudes matemáticas)</p> <p>1.1, 5.1, 8.1, 8.2, 8.3</p> <p>2.1 Analiza y comprende el enunciado de los problemas.</p> <p>3.1 Identifica regularidades y leyes en contextos geométricos.</p> <p>4.2 Plantea nuevos problemas a partir de uno resuelto.</p> <p>12.3 Usa las TIC para la mejora del proceso de aprendizaje.</p>	<p>Calculo de áreas y perímetros de figuras planas sencillas y complejas</p> <p>Resolución de problemas usando distintos registros</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Uso de las TIC</p>
<p>3. Cambiar de unidades de longitud, superficie y volumen.</p> <p>(bloque 1- Procesos, métodos y actitudes matemáticas)</p> <p>1.1, 2.1, 3.1, 5.1, 4.2, 8.1, 8.2, 8.3, 12.3</p>	<p>Cambio de unidades de longitud, superficie y volumen.</p> <p>Resolución de problemas usando distintos registros</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Uso de las TIC</p>
<p>4. Relacionar la geometría con la realidad.</p> <p>(bloque 1- Procesos, métodos y actitudes matemáticas)</p> <p>6.1 Relaciona situaciones de la realidad con problemas a resolver.</p> <p>6.2 Conecta un problema de la realidad con uno matemático.</p> <p>6.3 Realiza modelos matemáticos para llegar a la solución de un problema.</p> <p>6.4 Relaciona la solución del problema con el contexto real.</p> <p>5.1, 8.1, 8.2, 8.3, 12.3</p>	<p>Relación de la geometría con la realidad</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Uso de las TIC</p>

Fuente: Elaboración propia.

La relación entre Objetivos, Estándares, Sesiones, Actividades y Competencias Clave se establece en la **Tabla 7** de la siguiente manera:

Tabla 7 *Relación entre Objetivos, Estándares, Sesiones, Actividades y Competencias Clave*

OBJETIVOS	ESTÁNDARES	SESIÓN (55 min.)	ACTIVIDADES	COMPETENCIAS CLAVE
1 y 4	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.1, 5.1, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 8.1, 8.2, 8.3, 11.4, 12.1, 12.2, 12.3	1 a 5	Lluvia de ideas,	CL, CM, CS y C, AA
2 y 4	2.3, 2.4, 1.1, 2.1, 3.1, 4.2, 5.1, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 8.1, 8.2, 8.3, 12.3	6,7 y 9	Resolución actividades grupos pequeños	CL, CM, CD, CS y C, AA, EE
3 y 4	1.1, 2.1, 3.1, 4.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 8.1, 8.2, 8.3, 12.3	8 y 9	Resolución actividades individualmente Resolución ACTIVIDAD aprender enseñando	CM, CL CL, CM, CD, CS y C, AA, EE, CEC
1,2,3 y 4	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.3, 2.4, 1.1, 2.1, 5.1, 8.1, 8.2, 8.3, 12.3	10, 11 y 12	Resolución de actividades individualmente-consolidación	CL, CM

Fuente: Elaboración propia. Nota: CL= Competencia Lingüística; CM= Competencia Matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD= Competencia Digital; AA= Competencia de Aprender a Aprender; CSyC= Competencia Social y Cívica; EE= sentido de la iniciativa y Espíritu Emprendedor; CEC= Conciencia y Expresiones Culturales.

3.5 Metodología

Tal y como se indica en el apartado de la presentación, la propuesta propone la metodología del APS, mediante aprender enseñando con el objetivo de que los alumnos consigan un aprendizaje significativo de la Geometría, a partir del carácter de lenguaje universal de ésta. A la vez, tiene en cuenta la metodología contemplada en la programación del curso (Departament de Matemàtiques, 2016-2017).

El APS se introduce mediante una actividad central que se basa en el aprender enseñando. Esta actividad consiste en que los alumnos preparen material didáctico de los contenidos de la unidad que sirva de ayuda para alumnos recién llegados, para introducirlos en el centro. Esta actividad la desarrollarán por parejas o grupos de tres personas en sus casas. En clase, se trabajarán los contenidos desde múltiples registros para ayudar a los alumnos a preparar el material que han de desarrollar: relacionando el contenido con el entorno, contextualizando históricamente, desarrollando actividades resueltas a través de técnicas cooperativas, trabajando con programas de geometría dinámica, practicando la evaluación entre iguales, realizando actividades individuales que permiten una atención personalizada (Direcció General d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, 2012).

Mediante la actividad, a través del aprendizaje-servicio y el aprender enseñando, se persigue la implicación del alumno y el aprendizaje significativo, siendo el eje vertebrador de la unidad didáctica. El procedimiento por parte del profesor, para favorecer el aprendizaje profundo y el protagonismo de los alumnos a partir de la actividad central, será el siguiente (UNIR, 2016):

- Presentar los objetivos del tema a tratar.
- Explicar y anticipar las demandas de las tareas para ayudar al alumno a prepararse para desarrollar la actividad propuesta.
- Explicar las diversas formas en las que se evaluará el aprendizaje para ayudar al alumno a organizar su tarea.
- Recuperar e insistir sobre los conocimientos previos que tiene el alumno sobre un tema, para que se puedan establecer vínculos entre lo nuevo y lo adquirido.
- Enseñar un concepto en diversos contextos en los que pueda darse relacionándolo con la realidad y el entorno próximo.
- Planificar momentos para evaluar actividades para que formen parte del proceso de enseñanza aprendizaje.

La metodología en cuanto al día a día en clase se resolverá:

- Explicación breve en clase de los contenidos, intercalando preguntas clave con el objetivo de centrar la atención del alumno y hacernos conscientes de los conocimientos previos, de las dudas y generar motivación mediante la participación. Relacionar el contenido con el entorno próximo o con ejemplos que les sean conocidos.
- Práctica por parte del alumno de lo explicado mediante GeoGebra, resolución de problemas o ejercicios según el apartado de la unidad didáctica.
- Al acabar la clase, se resumirán, a modo de conclusión, los contenidos que se han trabajado. El alumno realizará un esquema que servirá de punto de partida para preparar el material didáctico.

En cuanto al tipo de agrupamiento, se irá intercalando trabajo colaborativo, por parejas o grupos de cuatro personas máximo, con el trabajo individual.

Al estar situada temporalmente en el tercer trimestre, los alumnos se conocen y podrán formar los grupos ellos mismos en cuanto a la actividad central, mientras que, en las actividades de aula, se procurará que sean de carácter heterogéneo en cuanto a capacidades, características y habilidades, para fomentar la colaboración entre ellos y su complementariedad.

3.6 Desarrollo de las sesiones

La unidad didáctica está situada en el tercer trimestre del curso y se desarrollará en doce sesiones de 55 minutos cada una, más una sesión de cierre de 30 minutos.

Antes de empezar el tema de Geometría, se avisa de la necesidad de asistir a clase con el ordenador y el programa GeoGebra cargado (GeoGebra, 2017). Dado que puede ocurrir que falle la conexión a Internet, el profesor elaborará un dossier o planteará los ejercicios en la pizarra.

La unidad se ha separado en tres bloques para ordenar contenidos, interrelacionados entre ellos. En primer lugar, se estudian las formas y sus características; en segundo lugar, los perímetros y las áreas; y, por último, las magnitudes y los cambios de unidades. Cada bloque tiene en cuenta el contenido de los demás, pero se trabaja en profundidad independientemente. El profesor ha preparado el material en una presentación a partir de la página del Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación (2010). En la misma presentación están los ejercicios y problemas que se van a dar en la unidad.

En el desarrollo de la unidad se distinguirán fases:

Fase de inicio:

En la **primera sesión** se planteará el APS y las actividades que se llevarán a cabo para poderlo desarrollar, para conseguir que el alumno se involucre, haciéndolo participar en el escoger la manera cómo llevarán a cabo su intervención. Por lo tanto, se procederá de la siguiente manera:

1. Presentación de la unidad de Geometría a partir de los contenidos que se van a trabajar, la relación entre ellos y el proceder del día a día.
2. Explicación de la metodología del APS mediante ejemplos.
3. Lluvia de ideas para recoger problemáticas actuales y debate sobre cuál es la problemática en la que podríamos intervenir ayudando.
4. Planteamiento del problema, confirmado desde los servicios sociales: ¿Cómo podemos ayudar a los alumnos recién llegados de otros países a integrarse en el instituto?
5. Lluvia de ideas sobre las soluciones que se pueden ofrecer. Introducción a aprender enseñando como manera de ayudar a acoger a personas de su misma edad. Se explica el ‘proyecto Guillén’ como ejemplo en que alumnos de una escuela ayudan a un compañero que no puede asistir a clase (Mur, 2015 a). Se define la actividad central que consistirá en preparar material para explicar el tema a compañeros recién llegados.
Lluvia de ideas de qué recursos usarán para explicar la unidad. (fotografías del pueblo, material manipulable, GeoGebra, etc.)
6. Se empieza el temario.
7. Cuando se cierra una sesión se resumen los contenidos a partir de los cuales los alumnos tendrán que preparar el material que será utilizado por sus nuevos compañeros.

Fase de desarrollo:

Las **sesiones generales** se desarrollarán de esta manera:

Se plantearán los objetivos y se repasará la sesión anterior al inicio de la clase. Continuaremos con una explicación corta de contenidos que se enlazará o se realizará en paralelo con la aplicación de éstos en forma de ejercicios o problemas por parte de los alumnos. Los últimos diez minutos se reflexionará sobre lo realizado en la sesión a modo de resumen y conclusión. Esta parte de la clase es muy importante para ellos

porque les dará el punto de partida para hacer la tarea de explicar el contenido a su manera (actividad central).

En cuanto al tipo de agrupamiento, se irá intercalando trabajo colaborativo, por parejas o grupos de cuatro personas máximo, con el trabajo individual. El trabajo colaborativo potenciará el aprender de los compañeros y la motivación, mientras que el trabajo individual facilitará al profesor el ver qué se ha aprendido de manera individualizada, atendiendo a la diversidad, detectando posibles dificultades de aprendizaje, y servirá para afianzar conocimientos.

Los grupos reducidos serán de carácter heterogéneo en cuanto a capacidades, características y habilidades, para fomentar la colaboración entre ellos y su complementariedad, fomentando su autoestima ya que todos serán útiles a su manera.

Fase de conclusión:

Al final de cada bloque de la unidad, se dedicará una sesión a la presentación de las actividades elaboradas por cada grupo. En esta sesión se darán indicaciones para corregir posibles fallos o carencias, y para la sesión siguiente se entregará para poderlo colgar en el blog (<http://aprenemensenyantmates.blogspot.com>), herramienta que se usará para que el contenido de la asignatura esté al alcance de los alumnos en cualquier momento y, sobre todo, para colgar las actividades resultantes de cada grupo y, de esta manera, hacerlas llegar a las personas interesadas en los contenidos. Seguidamente, continuará el siguiente bloque. Así, sucesivamente, hasta acabar el tema que cerraremos con dos sesiones de repaso, planteando problemas y actividades que engloben los contenidos.

Para desarrollar la intervención, según la actividad central se han seguido las fases en el proyecto de APS, según la tabla 1 del apartado de aprendizaje servicio (Puig et al., s.f.), han sido:

- I- Esbozo del proyecto, a partir de contactos con los servicios sociales y personas responsables del ayuntamiento se determina el servicio social necesario. Se tiene en cuenta que el grupo de alumnos de 1º acaban de participar en la Semana de la Tierra y han trabajado el tema de los refugiados, por lo que están sensibilizados con la problemática que conlleva ser inmigrante.
- II- Se establecen relaciones entre las personas responsables del aula de acogida para acordar el tipo de actividad, para que les pueda ser útil.

- III- Se planifica el proyecto, se programa la unidad didáctica incluyendo la actividad central, se definen temporizaciones y etapas del trabajo.
- IV- Se prepara el proyecto con el grupo, en el momento del inicio de la unidad de geometría, se motiva al grupo a partir de sus conocimientos previos, haciéndolos partícipes de las diferentes necesidades sociales que existen, definiendo en cual se va a actuar y cómo se llevará a cabo. Se reflexiona sobre cómo se desarrollará y qué objetivos queremos conseguir con ella.
- V- Se ejecuta el proyecto, a partir de parejas y del grupo general que dará un *feedback* al trabajo de cada grupo. Se registrará y se comunicará el proyecto a los servicios que atiende y se reflexionará sobre los aprendizajes de la ejecución.
- VI- Finalmente, se evaluarán los resultados del servicio, los aprendizajes adquiridos, las prospectivas y limitaciones. Se celebrará la experiencia compartida.
- VII- Se evaluará al grupo y a cada alumno, el trabajo con la responsable de recibirlo, la experiencia como APS y autoevaluación como educador en el proceso.

La actividad central se desarrollará siguiendo el esquema que propone la **Tabla 8**.

Tabla 8. Actividad Aprender Enseñando Geometría

Título de la actividad	Aprendemos enseñando geometría
Recursos	Alumnos: según la técnica que escojan de representación elaborarán presentaciones mediante imágenes.
	Aula: Proyector, conexión internet, pizarra.
Agrupamiento	Por parejas, en el desarrollo de la actividad autónomamente.
	En gran grupo, durante el desarrollo general y la evaluación.
	Individual, en elaboración de problemas.
Duración	La que dura la implementación de los contenidos.
Selección de contenidos	Formas geométricas.
	Perímetros y áreas; cambio de unidades.
Elementos inclusivos/atención a la diversidad	El hecho de preparar el contenido a su manera, da margen a diferentes ritmos y maneras de entenderlos. También, invita a la elaboración más o menos extensa.
	La presentación de los materiales elaborados por cada grupo, coevaluados, como distintos registros de entender los contenidos.
	Fichas para trabajar a nivel individual.
	Dosieres individuales para alumnos que lo necesiten.
Desarrollo de la actividad	La actividad se explica el primer día de clase y se desarrolla por parte de cada equipo. Al final de cada sesión se reflexiona sobre lo que se ha trabajado y cómo lo van a llevar a cabo.
Evaluación	Los alumnos se coevalúan, el profesor evalúa la actividad según rúbrica. Tiene un valor del 35% del total de la nota.

Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo de cada sesión sigue la descripción siguiente:

SESIÓN 1- Introducción. Reconocimiento de formas y figuras geométricas.

FASE MOTIVACIÓN/INTRODUCCIÓN

Objetivos:

- Introducir a los alumnos en el desarrollo de la unidad de Geometría y en la actividad transversal de aprender enseñando.
- Recordar conceptos de Geometría estudiados otros años.
- Reconocer el punto de partida de cada alumno.

Desarrollo:

Tipo de agrupación: Gran grupo.

15 min, introducción al tema y a la actividad central, explicando: objetivos, cómo va a desarrollarse y cómo va a evaluarse. También se explica cómo van a desarrollarse los contenidos y cómo se va a evaluar la unidad didáctica.

10 min, introducción a la Geometría, haciendo preguntas cortas o a partir de imágenes seleccionadas si no surgen ideas. ¿Por qué creéis que es importante la Geometría?, ¿Cómo ha evolucionado su aplicación a lo largo de la historia?, ¿Dónde nos encontramos Geometría en el día a día?

10 min, se hace un Kahoot (<https://create.kahoot.it/create#/edit/7e3b6784-ccfa-4165-bao2-fb9857996126/overview>) que recoge los conceptos que se han tratado en la lluvia de ideas y da evidencia de los conocimientos sobre el tema de los alumnos.

10 min, introducción al tema.

10 min, se hace un repaso de lo que hemos tratado, se contestan dudas y se concretan grupos de trabajo para llevar a cabo la actividad central.

Recursos:

Pizarra, ordenadores con conexión a internet o móviles, proyector, presentación preparada por el docente.

Listado de alumnos para recoger los grupos.

Blog de clase (<http://aprenemensenyantmates.blogspot.com>)

Evidencias de aprendizaje:

Resultado del Kahoot.

Lista de los alumnos con los comentarios sobre su participación.

SESIÓN 2- Formas y figuras geométricas.

FASE DESARROLLO

Objetivos:

- Reconocer y caracterizar: líneas poligonales, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares, circunferencias y ejes de simetría.
- Identificar las figuras en la vida cotidiana.

Desarrollo:

Tipo de agrupación: Gran grupo.

5 min, recordamos aspectos de la clase anterior haciendo hincapié en la importancia de las actividades que tendrán que desarrollar ellos explicando a compañeros los contenidos.

Tipo de agrupación: 2 o 3 personas.

30 min, explicación de los contenidos visionando el recurso la presentación preparada por el profesor, que se encuentra en el blog de clase. Se vincularán los contenidos a ejemplos reales próximos.

A la par, por parejas o grupos de 3, a partir de programas de geometría dinámica tipo GeoGebra, se dibujarán todas las formas que hemos trabajado siguiendo la explicación. Se guardará el documento resultante y se enviará al profesor indicando los nombres de los participantes.

Tipo de agrupación: Individual.

10 min, ficha repaso individual (diapositiva 8, presentación unidad didáctica)

Si el trabajo no se acaba en clase, se acaba para el día siguiente.

Tipo de agrupación: Gran grupo.

10 min, se hace un repaso de lo que hemos tratado, concretando lo que tendrán que tener en cuenta para su explicación a modo de esquema o resumen (formación de figuras teniendo en cuenta sus características, figuras en la vida real).

Se proponen posibles caminos para llevar la actividad a cabo, por ejemplo: fotografías de la arquitectura del pueblo, uso de material manipulable como palillos, papel, etc.

Recursos:

Pizarra, ordenadores con conexión a internet, programa GeoGebra, proyector, presentación preparada por el docente, ficha de trabajo, listado de alumnos para recoger actitudes, blog de clase (<http://aprenemensenyantmates.blogspot.com>)

Evidencias de aprendizaje:

Documento con figuras dibujadas y caracterizadas.

Ficha individual.

SESIÓN 3- Formas y figuras geométricas.

FASE DESARROLLO

Objetivos:

- Reconocer los diversos tipos de triángulos, elementos y altura.
- Usos del triángulo en la vida cotidiana.

Desarrollo:

Tipo de agrupación: Gran grupo.

5 min, recordamos aspectos de la clase anterior y recogemos los ejercicios.

Tipo de agrupación: Gran grupo.

10 min, establecemos debate sobre los triángulos. Reconocer el triángulo como figura elemental. Se pondrán ejemplos de la vida cotidiana, el triángulo en la historia. (diapositivas ilustrando)

Tipo de agrupación: Gran grupo.

10 min, explicación de los contenidos, tipos de triángulos según ángulos y lados, alturas y propiedades de los ángulos, mediante presentación elaborada por el profesor (blog) o visionando el recurso del Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación. (2010).

Tipo de agrupación: 2 o 3 personas.

20 min, se resuelve una ficha de triángulos, ejercicio suma de ángulos, ejercicio alturas (diapositiva 10, presentación unidad didáctica)

Tipo de agrupación: Gran grupo.

10 min, se hace un repaso de lo que hemos tratado, concretando lo que tendrán que tener en cuenta para su explicación a modo de esquema o resumen (tipos de triángulos, clasificación, alturas, triángulo en la vida real).

Se proponen posibles caminos para llevarlo a cabo, por ejemplo: fotografías de tipos de 'trencadís', uso de material manipulable, etc.

Recursos:

Pizarra, ordenadores con conexión a internet, proyector, presentación preparada por el docente, ficha de trabajo.

Listado de alumnos para recoger actitudes.

Blog de clase (<http://aprenemensenyantmates.blogspot.com>)

Evidencias de aprendizaje:

Ficha individual.

SESIÓN 4- Polígonos regulares y elementos.

FASE DESARROLLO

Objetivos:

- Reconocer tipos de polígonos, elementos y ejes de simetría.
- Polígonos regulares en la vida cotidiana.

Desarrollo:

Tipo de agrupación: Gran grupo.

5 min, recordamos aspectos de la clase anterior y recogemos los ejercicios.

Tipo de agrupación: 2 o 3 personas.

30 min, explicación de los contenidos a partir del material elaborado por el profesor o visionando el recurso del Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación. (2010).

A la par, a partir de GeoGebra, se dibujarán todas las formas que hemos trabajado siguiendo la explicación. Se guardará el documento resultante y se enviará al profesor indicando los nombres de los participantes.

Tipo de agrupación: Individual.

10 min, ficha repaso individual. (diapositiva 14, presentación unidad didáctica)

Si el trabajo no se acaba en clase, se acaba para el día siguiente.

Tipo de agrupación: Gran grupo.

10 min, se hace un repaso de lo que hemos tratado, concretando lo que tendrán que tener en cuenta para su explicación (formación de figuras teniendo en cuenta sus características, figuras en la vida real).

Se proponen posibles caminos para llevarlo a cabo, por ejemplo: fotografías de polígonos en la naturaleza, mediante uso de material manipulable, etc.

En la próxima clase se expondrán las actividades de cada grupo.

Recursos:

Pizarra, ordenadores con conexión a internet, proyector, presentación preparada por el docente, programa GeoGebra, ficha de trabajo.

Listado de alumnos para recoger actitudes.

Blog de clase (<http://aprenemensemantes.blogspot.com>)

Evidencias de aprendizaje:

Documento con figuras dibujadas y caracterizadas.

Ficha individual.

SESIÓN 5- Aprender enseñando.

FASE CONSOLIDACIÓN

Objetivos:

- Consolidar el aprendizaje.

Desarrollo:

Exposición del trabajo realizado por cada grupo.

Feedforward a cada grupo, para poder aprender del error, rectificar y colgarlo en el blog de aula.

Recursos:

Pizarra, ordenadores, proyector.

Evidencias de aprendizaje:

La valoración de la presentación a partir de una rúbrica.

Coevaluación entre grupos.

Se valorará:

- que el contenido sea completo.
- el uso de diferentes registros, además de la expresión oral correcta.
- la participación de todos los miembros del grupo.

El material se recogerá vía correo electrónico o mediante memoria USB y se colgará en el blog (aprenemensenyanmates.blogspot.com) una vez corregidos posibles errores o carencias.

SESIÓN 6- Circunferencia y círculo.

FASE DESARROLLO

Objetivos:

- Reconocer la circunferencia y el círculo, elementos y posiciones relativas.
- Circunferencia y círculo en la vida cotidiana.

Desarrollo:

Tipo de agrupación: Gran grupo.

10 min, lluvia de ideas, a partir de preguntas sobre conocimientos que deberían tener de partida: ¿qué es una circunferencia?, ¿qué elementos tiene?, ¿dónde encontramos circunferencias en la vida real?, ¿qué diferencia hay entre una circunferencia y un círculo?, etc.

Tipo de agrupación: 2 o 3 personas.

20 min, explicación de los contenidos a partir del material elaborado por el profesor o visionando el recurso del Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación (2010).

A la par, a partir de GeoGebra, se dibujarán todas las formas que hemos trabajado siguiendo la explicación. Se guardará el documento resultante y se enviará al profesor indicando los nombres de los participantes.

Tipo de agrupación: Gran grupo.

20 min, se hace un repaso de lo que hemos tratado, concretando lo que tendrán que tener en cuenta para su explicación mediante resumen o esquema (circunferencia y círculo y sus características, figuras en la vida real).

Se proponen posibles caminos para llevarlo a cabo, por ejemplo: fotografías de circunferencias y círculos, mediante uso de material manipulable, etc.

Para la próxima sesión se pide a cada alumno que a partir de una tapa o elemento circular que tengan en casa:

1º. Midan el diámetro,

2º. Lo envuelvan con una cuerda y midan la cuerda.

Hacer una foto con el teléfono móvil de las medidas: la del diámetro y la de la medida de la cuerda.

Recursos:

Pizarra, ordenadores con conexión a internet, proyector, presentación preparada por el docente, programa GeoGebra, ficha de trabajo.

Listado de alumnos para recoger actitudes.

Blog de clase (<http://aprenemensenyanmates.blogspot.com>)

Evidencias de aprendizaje:

Documento con figuras dibujadas y caracterizadas.

SESIÓN 7- Áreas y perímetros.**FASE DESARROLLO****Objetivos:**

- Conocer el número PI.
- Diferenciar el perímetro y el área.

Desarrollo:**Tipo de agrupación: Gran grupo.**

10 min, Recogemos los datos del ejercicio de la sesión anterior, introducimos el número PI, el concepto de perímetro y el de área.

Tipo de agrupación: Gran grupo.

10 min, lluvia de ideas, a partir de preguntas sobre conocimientos que deberían tener de partida: ¿qué es el perímetro?, ¿qué es el área?, hablamos de ejemplos en la vida real, etc.

10 min, explicación de los contenidos a partir de material elaborado por el profesor visionando el recurso Angelitoons (13 de octubre de 2013).

15 min, ficha repaso individual. (diapositiva 26, presentación unidad didáctica)

Si el trabajo no se acaba en clase, se acaba para el día siguiente.

Tipo de agrupación: gran grupo.

10 min, se hace un repaso de lo que hemos tratado, concretando lo que tendrán que tener en cuenta para su explicación a modo de resumen o esquema (áreas y perímetros, proponer problemas).

Se proponen posibles caminos para llevarlo a cabo, por ejemplo: uso de geoplanos, etc.

Recursos:

Pizarra, ordenadores con conexión a internet, proyector, presentación preparada por el docente, vídeo de Angelitoons. (13 de octubre de 2013), ficha de trabajo.

Listado de alumnos para recoger actitudes.

Blog de clase (<http://aprenemensenyantmates.blogspot.com>)

Evidencias de aprendizaje:

Ficha individual.

SESIÓN 8- Cambio de unidades.**FASE DESARROLLO****Objetivos:**

- Trabajar cambios de unidades.
- Cambios de unidades en la vida cotidiana.

Desarrollo:**Tipo de agrupación: Gran grupo.**

5 min, se corrige ficha del día anterior que nos sirve de entrada para el cambio de unidades.

Tipo de agrupación: Gran grupo.

10 min, lluvia de ideas, a partir de preguntas sobre conocimientos que deberían tener de partida: ¿cuándo utilizamos los centímetros?, ¿cuándo el metro?, ¿qué unidades conocemos?, ¿por qué es necesario cambiar de unidades y cuándo?, etc.

15 min, representación mediante bloques multi-base de las unidades de longitud, de superficie y volumen. Visionado presentación profesor con contenido.

Tipo de agrupación: 2 personas e individual.

15 min, Resolución de ficha (diapositiva 26, presentación unidad didáctica) de cambio de unidades.

Si el trabajo no se acaba en clase, se acaba para el día siguiente.

Tipo de agrupación: Gran grupo.

10 min, se hace un repaso de lo que hemos tratado, concretando lo que tendrán que tener en cuenta para su explicación. (cambio de unidades, tipo de unidades, proponer problemas).

Se proponen posibles caminos para llevarlo a cabo, por ejemplo: dibujos con diferentes escalas, medir objetos de diversos tamaños, planos y mapas, propuesta de problemas etc.

Recursos:

Pizarra, bloques multi-base, ficha de conversión de unidades.

Pizarra, ordenadores con conexión a internet, proyector, presentación preparada por el docente, bloques multibase, ficha de trabajo.

Listado de alumnos para recoger actitudes.

Blog de clase (<http://aprenemensenyantmates.blogspot.com>)

Evidencias de aprendizaje:

Ficha individual.

SESIÓN 9 - Aprender enseñando.**FASE CONSOLIDACIÓN****Objetivos:**

- Aplicar aprender enseñando.
- Consolidar el aprendizaje.

Desarrollo:

Exposición del trabajo realizado por cada grupo.

Recursos:

Pizarra, ordenadores, proyector.

Evidencias de aprendizaje:

La valoración de la presentación a partir de una rúbrica.

Se valorará:

- que el contenido sea completo.
- el uso de diferentes registros a parte de la expresión oral.
- la participación de todos los miembros del grupo.

El material se recogerá mediante correo electrónico o lápiz de memoria y se colgará en el blog.

SESIÓN 10- Resolución de problemas y dudas.**FASE CONSOLIDACIÓN****Objetivos:**

- Consolidar los contenidos.

Desarrollo:

Trabajo grupal: 2 o 3 personas, cada grupo pensará problemas de aplicación de los contenidos similares a los realizados en la clase anterior, como material para el blog. Se resolverán dudas durante el desarrollo de la clase.

Recursos:

Pizarra, hoja, ordenador.

Evidencias de aprendizaje:

El documento generado.

SESIÓN 11- Resolución de problemas y dudas.**FASE CONSOLIDACIÓN****Objetivos:**

- Consolidar los contenidos.

Desarrollo:

Trabajo individual con la finalidad de ver si se ha conseguido el aprendizaje y reforzar, si es necesario, algún punto.

Recursos:

Conexión a internet, blog de aula con ejercicios interactivos de repaso.

SESIÓN 12- Prueba individual.**FASE CONSOLIDACIÓN****Objetivos:**

- Demostrar el conocimiento de los contenidos.

Desarrollo:

Trabajo individual: prueba escrita.

Recursos:

Documento de la prueba (<http://aprenemensenyantmates.blogspot.com>, entrada del 2 de mayo de 2017).

Evidencias de aprendizaje:

El documento resuelto.

SESIÓN DE CIERRE Y CONCLUSIÓN**Objetivos:**

- Constatar la utilidad de las actividades.
- Reflexionar sobre los resultados del servicio, los aprendizajes adquiridos, las prospectivas y limitaciones.
- Celebrar la experiencia compartida.

Desarrollo:

El alumnado que ha hecho uso de las actividades que han elaborado el grupo de primero de la ESO, les hacen un retorno indicándoles las actividades que les han sido más útiles, que han echado de menos y el por qué.

Se agradece al conjunto del alumnado su participación, al alumnado que recibe ya que sin ellos no se hubiera podido cerrar la actividad y al que ha realizado el servicio porque su acción ha contribuido a una mejora de su entorno próximo. Se reflexiona sobre el hecho de haber sido capaces de hacer algo útil como ciudadanos y la repercusión que ello conlleva de cara a su futuro ya que son capaces de participar constructivamente en la sociedad.

Se agradece, a todos, la participación y se celebra.

Los alumnos contestan la encuesta para valorar la implementación de la unidad didáctica y la profesora tutora de prácticas contesta el cuestionario.

Recursos:

Conexión a internet para visionar el blog de clase y responder a la encuesta (<http://aprenemensenyantmates.blogspot.com>).

3.7 Evaluación

Las formas de evaluación previstas son:

Inicial: No se tendrá en cuenta de cara a la calificación. Servirá para reconocer el punto de partida del alumnado. Se realiza mediante un Kahoot donde se incluyen los contenidos a tratar. De esta manera se obtienen evidencias de los conocimientos previos.

Formativa: Se realizará para el seguimiento del alumno, detectar dificultades de aprendizaje y posibilitar el cambio de estrategia, si es necesario. Se realizará mediante: diario de observación del profesor, rúbricas de seguimiento del trabajo en grupo, corrección de fichas que se elaboran en clase, sesiones de dudas.

Se procurará que la evaluación forme parte del proceso de enseñanza-aprendizaje dando un *feedforward* lo más inmediato posible, de manera que puedan rectificar el aprendizaje con cada una de las actividades.

Sumativa: El informe de evaluación se realizará teniendo en cuenta la prueba escrita, los trabajos individuales, trabajos en grupo y exposiciones.

La evaluación de las actividades de aprender enseñando: se realizará mediante coevaluación, se evaluarán entre ellos mediante un cuestionario y evaluación por parte del profesor según rúbrica que recoge la **tabla 9**.

Tabla 9. Rúbrica de evaluación

Indicadores	0	0,5	1
Representación de todas las figuras geométricas trabajadas. 5.1, 12.1, 12.2, 12.3, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4	No aparecen todas las figuras o están mal representadas	Aparecen todas las figuras, pero algunas están mal representadas	Aparecen todas las figuras y están correctamente representadas
Representación de los elementos de las figuras trabajadas. 5.1, 12.1, 12.2, 12.3, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4	No aparecen todos los elementos o hay errores en la representación	Aparecen todos los elementos, pero algunos tienen errores	Aparecen todos los elementos y están bien representados
Construcción de las formas con material manipulable o formas asimiladas a objetos del entorno. 5.1, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 12.1, 12.2, 12.3	Han cogido formas construidas por otros	Han construido las formas manipulativamente o asimilando con algún error	Han construido las formas manipulativamente o asimilando sin error
Representación de las formas de manera ordenada. 1.1, 5.1	El trabajo no está estructurado	Presenta un orden, pero alguna figura está desubicada	El trabajo está ordenado
Comunicación verbal coherente y rigurosa. 1.1, 5.1	La exposición no se ha realizado	La exposición se ha realizado, pero no se ha empleado la terminología adecuada	La exposición ha sido correcta empleando el vocabulario adecuado en todo momento
Comunicación escrita coherente y sin faltas de ortografía. 1.1	El texto tenía faltas de ortografía	El texto tenía alguna falta de ortografía	El texto estaba escrito correctamente
Trabajo en equipo. 8.1, 8.2, 8.3	No han trabajado en equipo	Uno ha trabajado más que otro	El trabajo en equipo ha sido equitativo

10 A	10 B	10 C	10 D
A y M	C y A	A y R	E y M
J y N	B y A	D y V	P y S
G y D	M, P y E	A y R	M y R
D, P y LL	I, Br y C	A y L	A, E y A
R y K	A, MS y M	E y Et	Ll y G
N y A	A, E y L	R	T y O
H y Ch	J y R	R y M	A y E R
I y J	J y M	J, E y B	M y J
G y N	G y J	R y M M	A y B
M y X		A y M	A

Fuente: Elaboración propia.

Los objetivos actitudinales y procedimentales se valorarán mediante seguimiento del diario de aula. La prueba escrita formará parte del aprendizaje ya que no sólo se devolverá corregida a cada uno individualmente, sino que se colgará en el blog para que puedan entender los errores y rectificarlos.

La relación entre actividades y porcentaje de calificación se concreta en la **Tabla 10**.

Tabla 10. Relación actividades y porcentajes de calificación

ACTIVIDADES	Instrumentos	% calificación		
		Dentro de la actividad	Total de las actividades	Final
Actividades - Fase motivación				
Sesión 1				
Lluvia de ideas	Tabla de participación	0%	0%	
Kahoot	Resultado del kahoot	0%	0%	
Actividades - Fase desarrollo				
Sesión 2				
Actividad Geogebra	Documento grupal	50%	5%	
Ficha 1	Documento individual	50%		
Sesión 3				
Ficha 2	Documento individual	100%	5%	
Sesión 4				
Actividad Geogebra	Documento grupal	50%	5%	
Ficha 3	Documento individual	50%		
Actividad - Fase Consolidación				
Sesión 5				
Trabajo en grupo- ACTIVIDAD APRENDER ENSEÑANDO	Coevaluación	20%	35%	
Presentación	Rúbrica trabajo en grupo	70%		
Actividades - Fase desarrollo				
Sesión 6				
Actividad Geogebra	Documento grupal	100%		
Sesión 7				
Datos n° PI	Tabla de participación	50%	5%	
Ficha individual	Documento individual	50%	5%	

ACTIVIDADES	Instrumentos	Dentro de la actividad	% calificación	% calificación	% calificación
			Total de las actividades	Final	
Sesión 8					
Lluvia de ideas -Gran grupo	Tabla de participación	20%		5%	
Trabajo individual	Documento individual	70%			
Actividades - Fase Consolidación					
Sesión 9					
Trabajo en grupo- ACTIVIDAD APRENDER ENSEÑANDO	Coevaluación	20%		35%	
Presentación	Rúbrica trabajo en grupo	70%			
Actividades - Fase Consolidación					
Sesión 10 i 11					
Ficha individual	Trabajo individual	50%	5%		
			100%	50%	
<u>Sessió 12</u>					
Prueba Escrita	Trabajo individual	100%		50%	
				100%	

Fuente: Elaboración propia

3.8 Atención a la diversidad

Con la actividad eje de la propuesta se atiende a la diversidad desde el momento en que cada alumno tendrá que explicar a su manera el contenido. Por parte de los alumnos se desarrollarán múltiples registros que ayudarán a que el contenido llegue a diferentes maneras de aprender.

La actividad central se realiza de manera autónoma, por lo que permite trabajar en clase en grupos pequeños o con fichas individuales con el objetivo de detectar dificultades de aprendizaje. Una vez detectadas se preparan documentos adaptados.

Los alumnos con mayor capacidad podrán resolver las actividades con mayor aporte de contenidos.

4. Evaluación de la propuesta

Se evalúa la propuesta desde tres puntos de vista:

- Evaluación atendiendo a los logros obtenidos por parte de los alumnos: los resultados de las pruebas individuales y de la actividad grupal, así como las actividades que se realizan durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este caso, las medias obtenidas han sido iguales que durante el curso con la profesora habitual. El trabajo basado en competencias ha sido mayor en esta unidad didáctica.
- Evaluación a la metodología por parte de los alumnos y de la profesora habitual de la asignatura en cuanto a motivación y resultados. Esta parte de evaluación se realiza modo de encuesta a los alumnos y de cuestionario a la profesora, una vez implementada la unidad didáctica, utilizadas y valoradas las actividades por parte de los alumnos que las reciben.

Las **tablas 11 y 12** recogen la encuesta y el cuestionario, respectivamente.

Tabla 11. Encuesta a los alumnos

ENCUESTA SOBRE LAS CLASES DE GEOMETRIA- 1º ESO			
SÍ	NO	OPINA	
1. ¿Os ha gustado cómo se ha trabajado la Geometría en esta unidad didáctica?			
SÍ	NO	OPINA	
2. Sobre la actividad de formas que hemos colgado en el blog, ¿habéis hecho mejor el trabajo sabiendo que iba dirigido a otras personas?			
SÍ	NO	OPINA	
3. ¿Qué actividad te ha ayudado más a aprender las formas geométricas?			
Dibujarlas con Geogebra	Hacer fichas en clase	Hacer la actividad de aprender enseñando	Opina
4. ¿Qué actividad te ha ayudado más a aprender perímetros y áreas y cambio de unidades?			
Actividades con geoplano	Hacer fichas en clase	El pensar un problema	Opina
5. ¿Te ayuda a entender conceptos saber cómo han pasado a lo largo de la Historia?			
SÍ	NO	OPINA	
6. La relación de la geometría con la realidad, ¿te ha ayudado a entenderla?			
SÍ	NO	OPINA	
7. A partir de la opinión de vuestros compañeros sobre las actividades que habéis realizado, ¿os plantearíais el trabajo de otra manera?			
SÍ	NO	OPINA	

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de esta encuesta, sobre un 70% del alumnado, indica que un 88'7 % del alumnado ha valorado positivamente la implementación de la unidad didáctica de Geometría. El 74'2% considera que la actividad de APS, mediante el aprender enseñando, les ha motivado en la realización de un buen trabajo. Han valorado las actividades que constatan que han aprendido el contenido, es decir, las fichas individuales, como las que les ha ayudado a alcanzarlo. El 78'7% considera que la contextualización con la realidad es útil para su aprendizaje y el 61'3% lo considera respecto a la contextualización histórica. Un 46'8% se replantearían la resolución de sus actividades una vez recibido el *feedback* de sus compañeros receptores del servicio. El 30% restante, o bien no tuvo posibilidad de realizarla por motivos técnicos, o no asistió a clase el día de la valoración.

Tabla 12. Cuestionario para la profesora

PREGUNTAS PARA LA PROFESORA DE MATEMÁTICAS DE 1º ESO
1. ¿Crees que ha motivado a los alumnos que la actividad sirviera para otros?
2. ¿La actividad de aprender enseñando les ha ayudado a aprender conceptos significativamente? ¿Consideras que otras actividades han ayudado más?
3. ¿Ves posible desarrollar el curso entero a través de esta actividad?
4. ¿Crees que ha sido una actividad apropiada para su edad?
5. ¿Plantearías la actividad haciendo algún cambio? En caso afirmativo, ¿cuál?
6. ¿Qué te han parecido los resultados de las actividades, comparándolas con otras que hayáis hecho durante el año?

Fuente. Elaboración propia.

Respondiendo al cuestionario la tutora de prácticas considera que el alumnado ha entendido y se ha motivado tal y como se ha implementado la unidad didáctica, a partir de la actividad central de aprendizaje servicio, y que ha contribuido a realizar un aprendizaje significativo de los contenidos. Cree interesante aplicarlo a los contenidos de todo un curso de manera más o menos compleja según la edad de los discentes. La tutora hace hincapié en la importancia del *feedback* por parte del alumnado que recibe el servicio hacia el grupo que lo da, proponiendo que se de en las diferentes fases de la implementación para mantener constante la motivación durante todo el proceso. Por último, a partir de las calificaciones obtenidas por parte de los alumnos constata que la media no ha variado respecto a otras unidades didácticas que se han realizado durante el curso, pero cree que una aplicación continuada de la metodología mejoraría los resultados.

- Evaluación por parte de los alumnos y la profesora que utilizarán el material elaborado para su aprendizaje. Dado la versatilidad de la propuesta, las actividades han sido utilizadas por un grupo de alumnos de 4º de la ESO con necesidades educativas especiales, para repasar contenidos de Geometría. Ellos han evaluado las actividades de los alumnos dándoles su punto de vista sobre qué actividad les ha ayudado a entender más la geometría y han valorado positivamente la utilidad de éstas para llevar a cabo su aprendizaje. La profesora dio su valoración positiva al trabajo al considerarlo oportuno como material idóneo para usar con sus alumnos.

5. Conclusiones

Durante el marco teórico de este documento se han estudiado: el APS como metodología que permite el aprendizaje significativo, relacionando el contexto con el currículum, implicando al alumno en la solución de problemas reales, y el aprender enseñando como herramienta para introducir el APS, tomando como ejemplo de aplicación ‘el Proyecto Guillén’. Estas metodologías responden a la legislación actual. Se ha analizado la acogida de alumnos recién llegados de otros países al ser la problemática a la que se da respuesta, mediante la unidad didáctica, con la metodología del APS, convirtiendo la acogida en parte del proyecto educativo.

La unidad didáctica de Geometría para 1º de la ESO se considera indicada para llevar a cabo la propuesta ya que el lenguaje universal de la Geometría y la relación de ésta con el entorno permite desarrollar actividades por parte de los alumnos que integran el contenido con el contexto, siendo ésta la manera de llevar a cabo el servicio.

Teniendo en cuenta los objetivos específicos de la propuesta de intervención se puede concluir que:

- Los contenidos de la propuesta de intervención se ajustan a la legislación vigente, tanto a nivel autonómico como estatal. Así mismo, la metodología da respuesta a la necesidad de educar a personas activas capaces de participar en la sociedad, como contempla la legislación.
- Es posible introducir la metodología del APS a partir de una unidad didáctica de matemáticas de una manera sencilla, teniendo en cuenta ejemplos de aplicaciones reflejadas en el marco teórico. Su introducción no ha supuesto ninguna interferencia en la programación del curso. En el momento de elaborar la unidad didáctica se propuso la metodología con la que se llevaría a cabo. Desde el centro se confirmó que no iba en contra de su cultura y, tal y como se pretendía, no hizo falta consensuarla con otros departamentos ya que únicamente afectaba al de matemáticas, por lo que es factible la introducción de esta metodología en un centro en cualquier momento del curso. Esto se puede tener en cuenta en un futuro, si se aprecia una mejora educativa, para continuar implementándola. Lo que sí que requiere es una preparación previa que asegure la utilidad de lo que se va a proponer teniendo en cuenta a los receptores de las actividades.
- Mediante esta metodología se consigue un aprendizaje significativo, en tanto que la actividad que desarrolla la unidad didáctica es relevante culturalmente y conlleva una actividad social alta.

- La metodología de aprender enseñando resuelve la introducción del APS, siguiendo el ejemplo del ‘Proyecto Guillén’. El aprender enseñando elaborando material didáctico por parte de los alumnos para que otros aprendan es una situación formal de aprendizaje (Duran, 2014). La actividad en sí, obliga al estudiante a reflexionar sobre el contenido, discutirlo y practicarlo, lo que convierte a la actividad en un método educativo activo, dentro de la pirámide del aprendizaje y, por lo tanto, significativo.
- La acogida de alumnos se puede convertir en una oportunidad de aprendizaje (Simó et al., 2014) a partir de las metodologías anteriores. La propuesta está bien contextualizada tanto por el momento histórico en el que nos encontramos actualmente, con la crisis de refugiados en Europa, como por las características del entorno próximo ya que estamos en un pueblo de acogida, como hemos comentado en el apartado de contextualización y, además, en el centro educativo se trabajó el tema de los refugiados durante la Semana de la Tierra, en la cual se realizaron conferencias y exposiciones gráficas al respecto y se trató en profundidad la temática en la asignatura de Historia. Por lo tanto, los alumnos estaban plenamente concienciados de la problemática en la que se iba a intervenir con la actividad. En el momento que se planteó el desarrollo de ésta tuvo muy buena acogida entre los estudiantes.
- En el momento de la implementación de la unidad no había alumnos en el aula de acogida, pero el material fue útil para alumnos con necesidades educativas especiales con lo que se comprueba la versatilidad de la propuesta.

La consecución de los objetivos específicos nos lleva a que sea posible el objetivo general que es elaborar la propuesta didáctica para el aprendizaje de Geometría de 1º de la ESO a partir de la metodología del APS para lograr un aprendizaje significativo, consiguiendo los objetivos de aprendizaje de contenidos y competencias además de servir a la sociedad. Los contenidos de 1º de la ESO, gracias a su lenguaje universal, son adecuados para llevar a cabo la propuesta de realizar la actividad de aprender enseñando a alumnos que puede que no entiendan nuestro idioma y necesiten integrarse en el entorno.

Los resultados finales de evaluación de los cuatro grupos de primero han sido semejantes a los resultados de las anteriores evaluaciones, por lo que se puede considerar un éxito teniendo en cuenta la novedad de la metodología y la inexperience docente. En cuanto a las competencias trabajadas, la unidad didáctica supera a las anteriores tal y como se ha planteado, así como la educación en valores.

6. Limitaciones

La limitación mayor en esta propuesta de intervención ha sido la falta de experiencia del docente no sólo con la metodología que se propone sino en cuanto a la práctica docente en sí. La percepción de los alumnos de la profesionalidad como docente en prácticas, tutorada por su profesora habitual es una limitación en sí misma.

Es importante en una actividad de APS que haya relación entre el que ayuda y el que recibe. En el caso de esta propuesta se iba a dar a largo plazo y se detectó que la motivación por parte de los alumnos iba disminuyendo, por lo que se propuso ampliar los aprendices potenciales a alumnos con dificultades de aprendizaje.

Otra limitación a destacar es el hecho de partir de una estructura establecida por la tutora de prácticas en cuanto a la forma de las sesiones. Esta limitación puede ayudar a dar un orden, pero a la vez condiciona la manera de implementar la unidad didáctica.

La limitación de que la tutora creyera que los alumnos no eran lo suficientemente autónomos y las experiencias previas de trabajos anteriores han sido importante. Aunque la docente en prácticas no ha dudado de sus posibilidades, la transitoriedad de la práctica ha pesado enormemente en el resultado.

Los imprevistos son otras limitaciones que obligan a tener previsto un plan B. Estos pueden ser materiales, como que no funcione el proyector de un aula o la falta de conexión a internet, o personales. Durante la implementación de la unidad, sucedió una tragedia personal a una alumna del grupo de primero que afectó a la dinámica del curso. Reestablecer la rutina fue un trabajo añadido.

7. Prospectiva

Esta propuesta puede implementarse teniendo en cuenta a más colectivos, por ejemplo, con alumnos de otros cursos con dificultades de aprendizaje, como se ha acabado por realizar al cabo de la implementación de la unidad, o posibles compañeros virtuales de otros institutos o escuelas, aprovechando las características del blog de aula, pudiendo recibir comentarios y valoraciones.

Otra manera de llevarla a cabo, evaluable con los mismos alumnos, es empezar distinto temario con cada uno de los grupos y que el material que se vaya elaborando sea valorado por sus mismos compañeros de otros grupos. La estructura se complicaría, pero dentro de la clase de matemáticas y se conseguiría cerrar el APS en el momento que se finalizara el tema y diera comienzo el siguiente.

La propuesta es una experiencia que abre un camino iniciando al centro en: APS, aprender enseñando y en la posibilidad de convertir la acogida en parte del proyecto educativo, o en conjunto, o, cada una, independientemente. Para ello serán necesarias acciones como: formación de profesorado, compartir la experiencia, evaluarla para mejorarla y adaptarla a los diferentes contextos.

El proponer proyectos mirando de dar soluciones a problemas sociales reales abre un camino a los alumnos haciéndolos capaces de intervenir en la sociedad de manera constructiva. Introducir estos proyectos en todos los cursos, adaptándolos a cada momento evolutivo del alumno y al contexto, contribuiría a la normalización de tener en cuenta contextos reales desde la escuela.

Después de la implementación de la unidad didáctica, el instituto va a llevar a cabo la Geometría de 1º según la propuesta de intervención a partir del año que viene. Los alumnos de primero prepararán material didáctico de Geometría para los alumnos del proyecto ACADA, alumnos de 4º de la ESO con el currículum adaptado, que es el grupo que ha aprovechado las actividades este año.

8. Referencias

- Alegre, M.A. (2008). Educación e inmigración. ¿Un binomio problemático? *Revista de Educación*, 345, 61-82. Madrid: Instituto de Evaluación. Ministerio de Educación. Recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re345/re345_03.pdf
- Angelitoons. (13 de octubre de 2013). *Las aventuras de Troncho y Poncho. Áreas de polígonos*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de https://youtu.be/Tfu32wC_I5Q
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1. México: Trillas.
- Batlle, R. (2011). ¿De qué hablamos cuando hablamos de aprendizaje servicio? *Crítica*, 972, 49-54. Madrid: Fundación Castroverde.
- Batlle, R. (s.f.). Blog Roser Batlle [Blog]. Recuperado de <https://roserbattle.net/aprendizaje-servicio/experiencias/formacion-y-lectura/>
- Bauman, Z. (2009). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Barcelona: GEDISA.
- Beltrán, J. y Bueno, J.A. (2009). *Psicología de la educación*. Barcelona: Marcombo.
- Brophy, J.E. y Good, T.L. (1997). *Looking in classrooms*. Nueva York: Adison Wesley Longman.
- Centre Promotor d'aprenentage servei. (s.f.) Centre promotor d'aprenentatge servei. Recuperado de www.aprenentatgeservei.org (Cataluña)
- Churches, A. (21 de febrero de 2013). Taxonomía de Bloom para la era digital. [Artículo]. Recuperado de <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomDigital.php>
- Constitución Española (1978). Boletín Oficial del Estado 311, de 29 de diciembre de 1978. España.
- Dale, E. (1946). *Audio-visual methods in teaching*. Nueva York: Dryden Press.

Decret 187/2015, de 25 d'agost, *d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria*. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya 6945, 8-9. Cataluña.

Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana-UNESCO.

Departament de Matemàtiques Institut Vil-la Romana. Programació de Matemáticas 1º ESO, 2016-2017. Material no publicado.

Dewey, J. (1997). *Experience and education*. Nueva York: Simon & Schuster.

Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de Investigación Educativa*, 5(2), 1-13. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/85>

Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México: McGraw-hill.

Direcció General d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat. (2012). *Orientacions pràctiques per a la millora de l'aprenentatge de la Geometria*. Recuperado de <http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/eso/orientacionsgeometria>

Durán, D. (2014). *Aprenderseñar. Evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando*. Madrid: Narcea, S.A. de ediciones.

Generalitat de Catalunya. (18 de noviembre 2014). Web d'acollida. Departament de treball, afers socials i famílies. Llei d'acollida [Página web]. Recuperado de http://treballiaferssocials.gencat.cat/ca/ambits_tematicos/immigracio/legislacio/llei_dacollida_de_les_persones_immigrades_i_retornades_a_catalunya/decret-150-2014-de-18-de-novembre-dels-servis-dacollida-de-les-persones-immigrades-i-de-les-retornades-a-catalunya-/

Generalitat de Catalunya (Departament d'Ensenyament). (2008). El diari de l'aula d'acollida [Programa: Aules Obertes]. Recuperado de http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p_id=32008

GeoGebra (2017). International GeoGebra Institute. Recuperado el: 27 de marzo de 2017 de <http://www.geogebra.org/cms/es>

González, C. y Castro, M. (2016). *Libro de Actas del XVI Congreso Nacional y VII Congreso Iberoamericano de Pedagogía: Democracia y Educación en el siglo XXI. La obra de John Dewey 100 años después*. Madrid: XVI Congreso Nacional y VII Congreso Iberoamericano de Pedagogía.

Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación. (2010). Edu 365 [Página web]. Recuperado de <http://www.edu365.cat/eso/muds/mathematiques/edad/eso1/>

Ley 45/2015, de 14 de octubre, *de Voluntariado*. Boletín oficial del Estado 247, de 15 de octubre de 2015, 95770-95771. España.

Ley 14/1970, de 4 de agosto, *General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa (LGE)*. Boletín Oficial del Estado 187, de 6 de agosto de 1970. España.

Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, *reguladora del Derecho a la Educación (LODE)*. Boletín Oficial del Estado 159, de 4 de julio de 1985. España.

Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre de 1990, *de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE)*. Boletín Oficial del Estado 238, de 4 de octubre de 1990. España.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, *de Educación (LOE)*. Boletín Oficial del Estado 106, de 4 de mayo de 2006. España.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa (LOMCE)*. Boletín oficial del Estado 295, de 10 de diciembre de 2013. Texto consolidado. Última modificación: 10 de diciembre de 2016. España.

Llei 12/2009, de 10 de julio, *d'Educació*. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 5422, de 16 de julio de 2009.

Mur, J. (11 de abril de 2015). El Rincón de Cuarto [Blog]. Recuperado de <http://blogcuartominte.blogspot.com.es/search/label/%23ProyectoGuillén>

Mur, J. (16 de diciembre de 2015). cedec-educalab [Página web]. Recuperado de http://cedec.educalab.es/es/experiencias-de-aula/2380-proyecto-guillen#.WOs_gWZYWH4.gmail

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, *por lo que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*. Boletín oficial del Estado 25, de 29 de enero de 2015, 6986-7003. España.

Palacios, G. J., Coll, C. y Marchesi, A. (2014). *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar* (2^a ed.). Madrid: Larousse – Alianza Editorial.

Puig, J. M., (2010). Aprenentatge Servei i Ciutadania en el marc dels Plans Educatius de l'Entorn. Recuperado de <http://xtec.gencat.cat/web/.content/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0044/44222967-dc67-4d73-a843-07cde3cafc7a/Aprenentatge-Servei-i-PEE.pdf>

Puig, J. M., Gijón, M., Martín, X. y Rubio, L. (2011). Aprendizaje-servicio y Educación para la Ciudadanía. *Revista de Educación*, 2011, 45-67. Recuperado de http://www.revistaeducacion.educacion.es/re2011/re2011_03.pdf

Puig, J.M., Martín, X. y Batlle, R. (s.f.). *Guías prácticas. ¿Cómo empezar una experiencia APS?* Barcelona: Centre Promotor d'aprenentatge-servi. Recuperado de <http://www.aprenentatgeservei.org>

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, *por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del bachillerato*. Boletín oficial del Estado 3, de 3 de enero de 2015, 169-546. España.

Red Española de Aprendizaje Servicio. (s.f.). Red Española de Aprendizaje Servicio. Recuperado de <https://aprendizajeservicio.net/>

Simó, N., Pàmies, J., Collet-Sabé, J. y Tort, A. (2014). La acogida educativa en los centros escolares en Cataluña: más allá de los recursos específicos para el alumnado de nueva incorporación. *Revista complutense de educación*, 25, 177-194. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/41410>

UNIR. (2016). *Tema 7: Diseños innovadores centrados en el aprendizaje para favorecer el protagonismo de los alumnos (II). Estrategias y prácticas innovadoras.* Material no publicado. Recuperado de http://secundariaonline.unir.net/cursos/lecciones/lecc_museco7_PER44/dокументos/tema7/ideasclave.html?virtualpage=0

Universidad de Barcelona. Fundación Jaume Bofill. (2012). V *Encuentro para la promoción del aprendizaje-servicio* [Vídeo]. Recogido de <http://youtu.be/NrxfiexOkLA>

Uruñuela, P. (2016) Monográfico sobre Aprendizaje-Servicio y Convivencia. *Convives*, 16. Recuperado de <http://convivesenlaescuela.blogspot.com.es/2016/12/revista-convives-n-16-aprendizaje.html>

Uruñuela, P. (2016). *Aprender cambiando el mundo* [Blog]. Recuperado de <http://agrupacionaps.blogspot.com.es/2015/10/aprender-cambiando-el-mundo-por-pedro-m.html>

Valle, A. del (2016). Unión europea, crisis de refugiados, y 'limes imperii'. *Revista general de derecho europeo*, 38, 1-13. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10498/18541>

Vargas, J. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la Geometría. *Uniciencia*, 27, 1, 74-94. Recuperado de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/4944/4738>

Vygotsky, L.S. (1978). *El Desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

Zebirkas. Aprendizaje servicio solidario. (s.f.). Zerbikas Fundazioa. Recuperado de <http://www.zebirkas.es>