

Trabajo Final de Máster

Máster universitario en formación del profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas

Especialidad en Ciencias Experimentales y Tecnología



IMPRESIÓN 3D PARA LA VIDA REAL.
Uso de la metodología Aprendizaje-Servicio para contextualizar el aprendizaje a través del entorno del centro educativo y desarrollar las competencias clave



Curso 2016 - 2017

Tutor: José Enrique Juliá Bolívar

Alumno: Carlos Javier de la Cruz García de la Calera

Agradecimientos:

En primer lugar querría dar las gracias a mi tutor durante este Trabajo Final de Máster, José Enrique Juliá Bolívar, por reconducir mis ideas (locas a la hora de plantear diferentes temáticas para el TFM) y por su ayuda, indicaciones, atención en todo momento y predisposición a ayudarme, y por sus rápidas respuestas y facilidades a la hora de quedar para explicarme cosas o hacerme aclaraciones.

Tampoco querría dejar de nombrar a quien fue mi tutora durante el Prácticum en el Instituto de Educación Secundaria Leopoldo Querol, Gloria Villarroya Grau, por haberme enseñado muchísimas cosas, y por haberme dejado llevar a cabo este proyecto de aprendizaje-servicio, trabajando en el proyecto incluso cuando yo ya no estaba en el instituto.

Igualmente agradecer a mi compañero de Máster, Rafael Pardo Lloría, con quien compartí el Prácticum y que me ayudó a llevar a cabo este proyecto ApS.

No puedo dejar de agradecer igualmente al Centre de Dia l'Onada Vinaròs, al personal que allí trabaja y por supuesto a las personas mayores. Fueron bastantes las visitas que se llevaron a cabo para planificar y concretar el proyecto y siempre tuvimos un trato muy agradable por parte del personal profesional del centro y, cómo no, de las personas mayores que con sus sonrisas y sus comentarios hicieron de esta experiencia algo muy gratificante para mí y para el alumnado.

A la profesora Mercedes Marqués Andrés, de la que tanto he aprendido también en este Máster y que también me ha ofrecido su ayuda de manera desinteresada, preocupándose por lo que estaba llevando a cabo. Gracias por sus explicaciones y su atención y por facilitarme información y muchos consejos prácticos, y por guiarme y encauzar el propio TFM a pesar de no ser mi tutora.

A mi familia, por el apoyo y ayuda para que pudiese compaginar estudios y trabajo, en lo que ha sido un auténtico año de locos para mí.

A mi amiga y compañera de Máster Belén Pérez Rueda, que me ha ayudado muchísimo durante este Máster, y que ha sido un apoyo para mí en momentos de dudas o cansancio, que me ha alegrado con su sonrisa, y su simpatía y que se ha preocupado por mí (y que me ha aportado incluso bibliografía y otras anotaciones).

A mis compañeros de grupo durante los múltiples y numerosos trabajos que hemos llevado a cabo durante este Máster y con los que he aprendido mucho y de los que igualmente he aprendido mucho, sin querer dejar de nombrar a la ya mencionada Belén: Por orden alfabético a Anna, Cristina, Felip, Francisco, Ignacio, Janina, Jorge, Juan y Pau (espero no olvidar a nadie).

También me gustaría mencionar a Michelle Ignoto, esa amiga que siempre tenía tiempo para escucharme y hacerme indicaciones por su experiencia trabajando con personas mayores como enfermera.

RESUMEN.

El presente Trabajo Final de Máster (TFM) es un trabajo de mejora educativa siguiendo las pautas de la metodología llamada investigación-acción e intenta dar respuesta a dos problemas o necesidades que vi durante la primera parte de mi estancia en el Prácticum. En ella pude comprobar la falta de contextualización del aprendizaje a partir de situaciones reales en el entorno, que favorecía que el alumnado no viese como algo útil o que tuviese relación con su día a día lo que aprendía en el instituto y por otra parte intentar profundizar en el desarrollo de las competencias del alumnado, lo que se realizó utilizando la metodología de aprendizaje-servicio (ApS) y otras actividades.

La idea para llevar a cabo este proyecto surgió en la asignatura “SAP105 - Innovació Docent i Iniciació a la Investigació Educativa”, en la que, en el brainstorming que llevamos a cabo para decidir la temática del trabajo que teníamos que realizar en grupo, propuse trabajar sobre un proyecto de aprendizaje-servicio en el que el alumnado tuviese que desarrollar una aplicación móvil para las personas mayores, y que ya estaba contextualizado en el Instituto de Educación Secundaria Leopoldo Querol (a continuación IES) y el Centre de Dia l’Onada Vinaròs (a continuación Centre de Dia). Agradecer pues a mis compañeros Francisco Badenes, Anna Hajnalka Kovacs, Juan Miralles y Jorge Romero el trabajo realizado en ese proyecto.

En este ApS que llevé a cabo durante el Prácticum he intentado aportar mediante esta metodología basada en la experiencia soluciones a los problemas previamente indicados. El alumnado fue al Centro de Día para descubrir qué objetos debían diseñar para posteriormente imprimirlos en 3D con el fin de cumplir con las necesidades que les indicaran tanto las personas mayores del centro, como el personal que allí trabaja. La propia metodología usa el entorno del IES como vehículo para llevar al aprendizaje, por lo cual cumple con el primer objetivo marcado, y por otra parte, esta metodología, y otros instrumentos o actividades llevadas a cabo, como las reflexiones a partir de rutinas de pensamiento, rúbricas o programas de diseño asistido por ordenador colaborativo entre otras, ha llevado a que se hiciese hincapié en una enseñanza que tuviese como base la adquisición de las competencias por parte del alumnado.

No obstante, aunque se han recogido indicios de que esto se ha producido, creo que ha de tenerse en cuenta el breve periodo del desarrollo del proyecto, por lo cual me gustaría indicar que debería hablar más bien de una introducción a un proyecto ApS, más que a un proyecto ApS como tal, ya que tal y conforme reflejo, me hubiese gustado llevar algunas actividades más, como por ejemplo la evaluación entre compañeros de los proyectos impresos en 3D. Hubo problemas con la impresora, y no se pudo llevar a cabo las impresiones programadas. Aun así, y a pesar de haber cometido muchos errores por mi inexperiencia y la falta de consulta de cierta bibliografía durante la ejecución, (errores que no son más que la base sobre la que mejorar), he comprobado su utilidad como medio para desarrollar las competencias del alumnado y ha sido muy gratificante.

Índice:

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Mejora educativa a partir de la Investigación-Acción.	1
1.2. Identificación del problema.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivos generales.	3
1.3.2. Objetivos curriculares.....	3
1.4. Adquisición de las competencias clave.....	4
1.5. Etapas del trabajo y temporalización.	8
2. MARCO TEÓRICO.	12
2.1. Contextualización del aprendizaje a través del entorno.	12
2.2. Desarrollo de las competencias clave.....	12
2.3. Metodología ApS y las competencias clave.....	15
2.3.1. Beneficios del ApS.....	17
2.3.1. Clasificación del ApS.	20
2.4. Competencias clave desarrolladas según la actividad llevada a cabo.....	20
2.4.1. Trabajo colaborativo con TIC y la competencia CSC y CD.....	20
2.4.2. Presentación de las propuestas a compañeros y la competencia en comunicación lingüística (CCL).	22
2.4.3. Reflexión y “pensamiento visible” a partir de rutinas de pensamiento, rúbrica y la competencia para aprender a aprender (CPAA).....	23
2.4.4 Metodología APS y la competencia del Sentido de la Iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIEE).	27
3. METODOLOGÍA.	29
3.1. Metodología y actividades. Observaciones y datos que indican el cumplimiento de los indicadores de éxito.	30
3.1.1. Visita a Centre de Dia.....	30
3.1.2. Presentaciones orales a compañeros.	30
3.1.3. Diseño con Tinkercad y nociones sobre la impresora 3D.	30
3.1.4. Rutinas de pensamiento y reflexiones.....	30
3.2. Observación y recogida de datos.....	31
3.2.1. Encuestas.	31
3.2.2. Observación participante.....	41
3.2.3. Análisis documental.....	42
4. CONCLUSIONES.....	45
5. BIBLIOGRAFÍA.....	48

6. ANEXOS	50
Anexo 1. Cuestionario inicial llevado a cabo al alumnado.....	50
Anexo 2. Cuestionario a profesora titular alumnado 3º Tecnología.	51
Anexo 3. Cuestionario a profesora titular alumnado 3º Tecnología.	53
Anexo 4. Cuestionario final.....	54
Anexo 5. Correo tras visita al Centre de Dia l'Onada Vinaròs (día 2.5.17).	56
Anexo 6. Correo (día 4.5.17):.....	56
Anexo 7. Correo (día 10.5.17):.....	57
Anexo 8. Rúbrica evaluación alumnado.....	59
Anexo 9. Preparación presentaciones orales.....	65
Anexo 10. Documentos oficiales competencia digital.....	68

Índice figuras:

Figura 1. Ciclo Investigación - Acción. Fuente para elaboración gráfico: Latorre (2003)	1
Figura 2. Taxonomía de Bloom y Taxonomía de Bloom revisada. Fuente: Bloom's Digital Taxonomy. Andrew Churches (2009).....	14
Figura 3. Cuadrantes aprendizajes-servicio. Fuente: Service Learning 2000, Service Learning Quadrants, Palo Alto, CA, 1996.	16
Figura 4. Rúbrica proyecto APS. Fuente: Elaboración propia	26
Figura 5. Boceto con explicación utilizado para mostrar su propuesta a realizar al resto de alumnado.....	66
Figura 6. Bocetos atendiendo a las peticiones de diferentes personas en la búsqueda de necesidades por parte del alumnado.....	67
Figura 7. Detección de necesidades, no siempre referidas a un objeto físico.	68
Figura 8. Impresión 3D objeto diseñado con programa colaborativo TIC Tinkercad.	68
Figura 9. Laberinto para entretenimiento y fomentar la movilidad de las manos de las personas mayores. ...	69

Índice tablas:

Tabla 1. Fases Investigación-Acción / Resumen / Apartados TFM. Fuente: Elaboración propia.....	2
Tabla 2. Contenidos, criterios de evaluación y competencias desarrollados durante el proyecto de ApS. Fuente: Decreto 87/2015, de 5 de junio, del Consell	4
Tabla 3. Etapas implementación proyecto ApS. Fuente: Carme Bosch y Roser Batlle (2006).....	8
Tabla 4. Temporalización proyecto ApS. Fuente: Elaboración propia	11
Tabla 5. Impacto educativo del aprendizaje-servicio Fuente: El impacto educacional del aprendizaje servicio ¿Qué sabemos a partir de la investigación? University of California-Berkeley. Furco, A. (2004)	18

Tabla 6. Ventajas y desventajas o problemas detectados en los trabajos en grupo. Fuente: Muñoz Repiso, A. G. V., et al. (2012).	22
Tabla 7. Relación entre objetivo, metodología/actividad, indicador de logro y método de observación y recogida de información. Fuente: Elaboración propia.	30
Tabla 8. Objetivo de las preguntas del cuestionario inicial al alumnado. Fuente: Elaboración propia.....	33
Tabla 9. Objetivo de las preguntas del cuestionario a mi tutora IES Leopoldo Querol. Fuente: Elaboración propia.....	36
Tabla 10. Objetivo de las preguntas del cuestionario al personal del Centre de Dia l'Onada Vinaròs. Fuente: Elaboración propia.....	38
Tabla 11. Objetivo de las preguntas del cuestionario inicial al alumnado. Fuente: Elaboración propia.....	40
Tabla 12. Análisis documental utilizado y competencias que se examinan. Fuente: Elaboración propia.....	42
Tabla 13. Rúbrica realizada para la Unidad Didáctica desarrollada en el Prácticum: Fuente: Elaboración compartida Rafael Pardo Lloría y Carlos Javier de la Cruz García de la Calera	65

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Mejora educativa a partir de la Investigación-Acción.

Este TFM de mejora educativa, se lleva a cabo a partir de las fases marcadas por la Investigación-Acción, siguiendo las pautas marcadas por el libro: La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa, Latorre (2003). Por lo tanto, tendríamos que las fases a seguir serán:



Figura 1. Ciclo Investigación - Acción. Fuente para elaboración gráfico: Latorre (2003)

Hay que tener en cuenta que los ciclos de investigación-acción tienen un carácter cíclico, por lo que al concluir un primer ciclo en las reflexiones, a continuación se empezaría un nuevo ciclo hasta conseguir solucionar el problema detectado, Latorre (2003).

A continuación pasaré a realizar la detección del problema, que se llevó a cabo durante el Prácticum, para continuar después con las siguientes fases. Se detalla, indicado a qué parte del TFM corresponde cada fase.

Ciclos Investigación-Acción	Resumen	Apartados TFM
Observación y detección del problema	Trabajo insuficiente en competencias clave y falta contextualización educación	Identificación del problema

Hipótesis y estudio del problema atendiendo a bibliografía	Metodología ApS y otras actividades para mejorar o solucionar el problema detectado	Adquisición de las competencias clave y Marco Teórico
Elaboración Plan de Acción	Diferentes actividades programadas en base a proyecto ApS	Marco Teórico Metodología
Observación y recogida de datos	Se realizará en base a cuestionarios a diferentes partes implicadas, registro anecdótico y análisis documentos	Marco Teórico Metodología
Reflexión	Resultados obtenidos que corroboren si se han cumplido los objetivos	A lo largo del proyecto y conclusiones

Tabla 1. Fases Investigación-Acción / Resumen / Apartados TFM. Fuente: Elaboración propia.

1.2. Identificación del problema.

En la primera parte del Prácticum, pude observar diferentes problemas. El primero de ellos es que el Instituto trabajaba la enseñanza de una manera un tanto hermética, lo cual me gustaría aclarar. En una de las encuestas que pasé, el alumnado no llegaba a relacionar lo aprendido en las asignaturas con su entorno o con la “vida real”. El único objetivo, tanto de las clases como de las actividades que realizaban, era aprobar unos exámenes. Pero ni ellos mismos veían o identificaban que la educación les sirviese para su día a día. Me gustaría definirlo con la siguiente frase: “Lo que se enseña en las aulas, se queda en las aulas. (y sólo es válido para aprobar exámenes)”. Además esta deficiencia quedaba expuesta en la documentación oficial del centro IES (en el Proyecto Educativo del Centro), donde quedaba reflejada que la ubicación del Instituto, lejos del núcleo urbano del pueblo dificultaba utilizar el entorno como medio o vía para realizar actividades que favorecieran el aprendizaje del alumnado.

Por otra parte se identificó que faltaba a nivel general (no sólo en esta asignatura) una enseñanza para un aprendizaje más competencial del alumnado, basándonos en las competencias clave, según lo que se refleja en la *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la 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*. Respecto a esto, me gustaría reflejar lo que me comentó mi tutora del Instituto, Gloria Villarroya Grau, durante mi estancia en el Prácticum. Me puso el ejemplo de unas pruebas de selectividad de Física (Año 2011) en la que había dos ejercicios. El primero de ellos de ellos era más fácil que el segundo, pero a diferencia del segundo que era mucho más complejo, el primero era un ejercicio con un planteamiento más competencial y menos de aplicar unas fórmulas previamente memorizadas. A mi tutora le sorprendió que el alumnado en general hiciese bien el segundo ejercicio y no el primero, lo que era una constatación de lo antes explicado de que el alumnado no estaba realmente recibiendo una educación con un enfoque más competencial, sino que recibía unos contenidos que no podía llegar a aplicar, sino que únicamente aplicaba a ejercicios estándares. Además, aunque no fuese el caso de mi tutora, había algunos profesores que no realizaban ningún tipo de actividad o preparaban sus unidades didácticas buscando el desarrollo de las

competencias por parte del alumnado.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivos generales.

La metodología de proyecto de Aprendizaje-Servicio (ApS) y las diferentes actividades llevadas a cabo durante el periodo de prácticas tienen como objetivos:

- Contextualizar el aprendizaje a través del entorno del centro educativo.
- Adquisición de las competencias clave por parte del alumnado.

1.3.2. Objetivos curriculares.

Atendiendo al DECRETO 87/2015, de 5 de junio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunitat Valenciana, se detallan los siguientes objetivos curriculares en este ApS:

BLOQUE 1. Resolución de problemas tecnológicos y comunicación técnica.		
Contenidos	Criterios de evaluación	Competencias
Croquis y bocetos como elementos de información de objetos industriales	3º_TECNO_BL1.2. Representar croquis y bocetos para utilizarlos como elementos de información gráfica de objetos del entorno industrial.	CMCT CEC
Sistemas de representación. Vistas y perspectivas de objetos. Escalas.	3º_TECNO_BL1.3. Representar, utilizando programas de diseño asistido por ordenador, las partes integrantes de un prototipo, mediante vistas y perspectivas (aplicando criterios de normalización), para complementar la documentación del proyecto técnico.	CMCT CPAA CEC
Estrategias lingüísticas y no lingüísticas.	3º_TECNO_BL1.4. Participar en intercambios comunicativos del ámbito personal, académico, social o profesional aplicando las estrategias lingüísticas y no lingüísticas del nivel educativo propias de la interacción oral utilizando un lenguaje no discriminatorio.	CCL CPAA CSC
Respeto en el uso del lenguaje.	3º_TECNO_BL1.5. Participar en equipos de trabajo para conseguir metas comunes asumiendo diversos roles con eficacia y responsabilidad, apoyar a compañeros y compañeras demostrando empatía y reconociendo sus aportaciones y utilizar el diálogo igualitario para resolver conflictos y discrepancias.	CPAA CSC SIEE

Diseño de un prototipo que dé solución a un problema técnico. Conocimiento de estructuras y técnicas de aprendizaje cooperativo.	3º_TECNO_BL1.7. Realizar de forma eficaz tareas, tener iniciativa para emprender y proponer acciones siendo consciente de sus fortalezas y debilidades, mostrar curiosidad e interés durante su desarrollo y actuar con flexibilidad buscando soluciones alternativas.	CPAA SIEE
Construcción de prototipos.	3º_TECNO_BL1.8. Construir un proyecto tecnológico, siguiendo la planificación previa realizada teniendo en cuenta las condiciones del entorno de trabajo. Colaborar y comunicarse para alcanzar el objetivo, utilizando diversas herramientas como las TIC o entornos virtuales de aprendizaje. Aplicar buenas formas de conducta en la comunicación y prevenir, denunciar y proteger a otros de las malas prácticas.	CD CSC SIEE

Tabla 2. Contenidos, criterios de evaluación y competencias desarrollados durante el proyecto de ApS. Fuente: Decreto 87/2015, de 5 de junio, del Consell

Tal y conforme puede verse, mediante la puesta en marcha de este proyecto de ApS se desarrollan todas las competencias atendiendo a lo indicado en el citado Decreto, aunque se desestima valorar la competencia CEC, ya que a mi modo de ver no está lo suficientemente justificada (a pesar de que es cierto que al diseñar los objetos deben ser visualmente atractivos, como para valorar el desarrollo de esta competencia y que se trabaja mucho más que si se le hubiese planteado al alumnado un dossier con ejercicios estándares a realizar).

A continuación aparece una primera aproximación a las competencias que se trabajan mediante la aplicación de este ApS y las otras acciones o actividades que se realizaron en la segunda parte del Prácticum.

1.4. Adquisición de las competencias clave.

A continuación se va a detallar brevemente las competencias que el alumnado ha trabajado durante la ejecución de este proyecto ApS, relacionándolas con lo indicado en la citada Orden ECD/65/2015, de 21 de enero:

- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).**

Por una parte, se ha trabajado la competencia matemática. Tal y conforme se indica en la citada Orden, con este proyecto se ha abordado el área relativa a la geometría de los objetos que ellos estaban diseñando. No es lo mismo entregarles un dossier donde tienen que seguir unas instrucciones en cuanto a la geometría, que diseñar un objeto que deberá tener las medidas adecuadas para cumplir su función (y que como veremos a lo largo de este proyecto dio lugar a problemas o dificultades por parte del alumnado). En el trabajo llevado a cabo han tenido que trabajar sobre escenas tridimensionales en los programas de diseño asistido por ordenador, así como la construcción de representaciones de formas, al tener que presentar bocetos con sus diseños a los compañeros para exponer la idea que iban a desarrollar y dibujar para su posterior impresión en 3D. Como se detallará más adelante hubo problemas a la hora de plasmar ciertos objetos o, por ejemplo, problemas en las medidas para que éstos fuesen útiles o adecuados a su

uso. Además, tal y conforme aparece en la página web¹ indicado “...este ejercicio potenciará la capacidad geométrica, ya que el estudiante trabaja la clasificación, descripción y análisis de relaciones y propiedades de la figuras en el plano y en el espacio”.

El hecho de la llegada a las aulas de impresoras 3D posibilita al alumnado conocer, utilizar y entrar en contacto con un elemento tecnológico que va a tener un grandísimo impacto, no sólo a nivel económico, sino también en campos como la medicina con la generación de órganos humanos. Y obviamente también deberán identificar preguntas, resolver problemas y tomar decisiones en el proceso de la creación del objeto a imprimir.

Se requiere igualmente el fomento de destrezas que permitan utilizar y manipular herramientas y máquinas tecnológicas, así como utilizar datos y procesos científicos para alcanzar un objetivo; es decir, identificar preguntas, resolver problemas, llegar a una conclusión o tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos.

- **Competencias sociales y cívicas (CSC).**

Esta competencia es la principal que se trabaja en cualquier ApS. El alumnado entrará en contacto con las personas del Centre de Día l'Onada Vinaròs, tanto con los trabajadores, como con los usuarios, que son las personas mayores a las que prestaremos el servicio. Si bien por una parte está el servicio de intentar suplir alguna necesidad o requerimiento que las personas mayores o personal del centro le diga al alumnado, también está como servicio no menos importante el contacto y la relación intergeneracional que se establece en el propio diálogo en la búsqueda de esas necesidades. Además, estamos facilitando conocimientos a las personas mayores sobre avances tecnológicos que desconocen, como la existencia de las impresoras 3D:

Además, esta competencia también se desarrolla en los propios grupos de trabajo, al tener que ponerse de acuerdo y dialogar para poder decidir cosas, llegar a acuerdos y realizar el proyecto.

- **Competencia digital (CD).**

Para la elaboración del proyecto, han debido utilizar un programa de diseño asistido por ordenador en 3D, Tinkercad, que además tenía la particularidad de permitir el trabajo cooperativo simultáneo, muy práctico a la hora de realizar el proyecto. Tal y conforme aparece indicado en la citada Orden, la competencia digital implica la participación y el trabajo colaborativo, así como la curiosidad por el aprendizaje, cosas que también se trabajaron en el uso del programa informático citado, ya que tras unas breves indicaciones, era el alumnado quien iba descubriendo opciones para poder llevar a cabo sus diseños.

Además el alumnado también buscó en internet imágenes para poder llevar a cabo su diseño, debiendo seleccionar imágenes que les pudiesen ser útiles, o características y/o dimensiones de algunos elementos (por ejemplo, las dimensiones de las cartas a la hora de realizar los soportes de cartas, aunque luego se produjeran errores).

Finalmente debían tener en cuenta las limitaciones que presentaba la impresora 3D que teníamos en el centro a la hora de abordar su diseño, para lo cual se preparó un vídeo. Además

¹ <http://bibliotecaescolardigital.es/comunidad/BibliotecaEscolarDigital/recurso/tinkercad-una-forma-distinta-de-aprender-a-traves/6ace6dfe-59c5-45e0-bccd-05b3b7ea30a6>

tuvieron la oportunidad de ver el funcionamiento en sí de la impresora. Lo único que no tuvieron oportunidad de hacer y, que sólo vieron, fue la preparación y optimización de su pieza para su posterior impresión mediante el programa Repetier.

- **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE).**

Haciendo referencia a la citada Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, el alumnado en este proyecto, trabajó esta competencia ya que tuvo que hablar tanto con el personal profesional del centro, como con los propios usuarios, las personas mayores, para intentar recoger datos sobre objetos que posteriormente deberían diseñar e imprimir. Es decir, que tal y conforme aparece en la Orden, debían adquirir conciencia de la situación a intervenir o resolver, y saber elegir qué objetos diseñar, gestionando sus conocimientos y los propios límites que les ofrecía el conocimiento del programa de diseño.

Además, según aparece en la citada Orden, se han trabajado las siguientes destrezas o habilidades esenciales para la adquisición de esta competencia:

“Capacidad de análisis; capacidades de planificación, organización, gestión y toma de decisiones; capacidad de adaptación al cambio y resolución de problemas; comunicación, presentación; habilidad para trabajar, tanto individualmente como dentro de un equipo; participación; pensamiento crítico y sentido de la responsabilidad; evaluación y autoevaluación, ya que es esencial determinar los puntos fuertes y débiles de uno mismo y de un proyecto.”

- **Competencia para aprender a aprender (CPAA).**

Para abordar esta competencia, se utilizaron principalmente dos herramientas: la rúbrica y la reflexión, a partir de correos electrónicos o entregas en mano, y preguntas muy guiadas, o las llamadas rutinas de pensamiento. El fin es que el alumnado sea cada vez más eficaz y autónomo, y se sienta protagonista en el proceso de su aprendizaje.

El objetivo de utilizar estas herramientas y la propia dinámica llevada a cabo en la ejecución del ApS ha sido que el alumnado sea capaz de autorregular su aprendizaje, atendiendo a lo indicado en la Rúbrica con el fin de que sepa planificar su trabajo para cumplir con sus objetivos. Para ello deberá conocer los propios procesos de aprendizaje para ajustarlos a los tiempos y las demandas de las tareas y actividades que conducen al objetivo marcado, el diseño de la pieza a imprimir. Además, para que el alumnado tome conciencia de los propios procesos del aprendizaje, y que entienda cuál es el objetivo de aprendizaje de las tareas o metodología que se desarrolla es necesario hacerle reflexionar.

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL).**

De forma general, podríamos decir que el alumnado acostumbra a estar con una actitud muy pasiva en clase (a excepción del trabajo en taller), escuchando y rara vez interviniendo en la clase, más allá de para plantear alguna pequeña duda o cuestión sobre la materia que se está dando. De esta manera estamos perdiendo la oportunidad de desarrollar la comunicación lingüística oral, muy importante y que le será necesario al alumnado para interactuar en el día a día con su entorno a diferentes niveles, tanto formales, como no formales.

Por una parte, se ha querido trabajado esta competencia principalmente en la vertiente

oral, aunque el alumnado también ha debido utilizar la comunicación escrita, tanto a la hora de defender su idea de proyecto al resto de compañeros, así como en el momento en el que el alumnado debía responder a los correos o preguntas de una manera reflexiva.

La comunicación lingüística oral se ha desarrollado tanto en la presentación oral que el alumnado hizo sobre sus ideas y propuestas que tenían para dibujar su proyecto, como en las visitas al Centre de Dia, donde tenía que interactuar por una parte con las personas mayores y por otra, con el personal del Centre de Dia, con el fin de recabar información y detectar las necesidades, además de explicarles qué es lo que hacían en clase e introducir a las personas mayores en la tecnología de las nuevas impresoras 3D. Tal y conforme refleja la orden sobre esta competencia: *“La competencia en comunicación lingüística es también un instrumento fundamental para la socialización y el aprovechamiento de la experiencia educativa, por ser una vía privilegiada de acceso al conocimiento dentro y fuera de la escuela”*.

El desarrollo de esta competencia que es básico, no carece de complejidad. Aunque no se ha explotado el aprendizaje a partir de la lectura, sí se han desarrollado los cinco componentes y las dimensiones que la constituyen y que aparecen en la citada Orden y que se detallan a continuación:

- En los diferentes intercambios orales y escritos, el alumnado tuvo que desarrollar principalmente las siguientes dimensiones del componente lingüístico: el léxico específico de la asignatura y la ortográfica.
 - Dentro del componente pragmático-discursivo, se han tratado la dimensión sociolingüística, en el sentido en que el alumnado debía producir y recibir mensajes adecuándose a diferentes contextos sociales, tanto en el trato con el resto del alumnado a la hora de realizar las presentaciones, como a la hora de contestar a las tareas reflexivas, así como al interactuar oralmente con las personas mayores del centro y el profesional de dicho centro y por supuesto también la dimensión discursiva por lo ya expuesto.
 - El componente estratégico tal vez haya sido el componente en el que más se ha profundizado, especialmente en lo referente a las destrezas y estrategias en el acto comunicativo de escucha y conversación, es el que permite al alumnado enfrentarse a dificultades y resolver problemas que surgían en el intercambio con las personas mayores, al disponer algunas de estas personas daños cognitivos de diferente gravedad, lo cual dificultaba el diálogo.
 - Por supuesto también se trató el componente personal que interviene en la intercambio comunicativo y sus dimensiones, especialmente su dimensión actitudinal.
 - Tal vez el componente socio-cultural y sus dos dimensiones haya sido el componente que no se ha tratado o que menos se ha tratado, en tanto en cuanto en la citada Orden parece hacer referencia únicamente o con mayor importancia al que se refiere a las lenguas extranjeras y el conocimiento del mundo.
- **Conciencia y expresiones culturales (CEC).**

Esta competencia es la que se ha trabajado en menor medida a lo largo de este proyecto, por lo que se desestima valorarla, aun cuando aparece indicada como competencias que se trabajan en la tabla 2.

1.5. Etapas del trabajo y temporalización.

A continuación, se presentan los procesos de implementación de un proyecto ApS, Bosch, C. y Batlle, R., para posteriormente describir cómo se llevó a cabo el ApS a partir de estas etapas.

ETAPA 1. Preparación del educador
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar el grupo y cada participante • Detectar las necesidades del entorno y los posibles servicios • Establecer el vínculo entre currículum y servicio • Planificar el proyecto de aprendizaje-servicio
ETAPA 2: Planificación con el grupo
<ul style="list-style-type: none"> • Motivar al grupo • Analizar el entorno o el problema y definir el proyecto • Organizar el trabajo • Reflexionar sobre los aprendizajes de la planificación
ETAPA 3: Ejecución con el grupo
<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar el servicio • Relacionarse con los interlocutores y/o destinatarios • Registrar, comunicar y difundir la experiencia • Reflexionar sobre los aprendizajes de la ejecución
ETAPA 4: Evaluación con el grupo
<ul style="list-style-type: none"> • Valorar los resultados del servicio • Reflexionar sobre todo el proceso de aprendizaje • Proyectar futuras acciones • Celebrar el proyecto acabado
ETAPA 5: Evaluación del educador
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar al grupo y a cada alumno/a • Evaluar el trabajo en red con las entidades del entorno • Evaluar la experiencia como proyecto ApS • Autoevaluarse como educador/a

Tabla 3. Etapas implementación proyecto ApS. Fuente: Carme Bosch y Roser Batlle (2006)

- **Etapas 1:** Mi tutora del centro IES me ayudó a conocer a cada alumno y alumno y al grupo en general (conocimiento que fue en aumento a medida que se fue ejecutando el ApS). Las posibles necesidades venían marcadas por la cercanía del Centre de Dia, que quería aprovechar debido a su proximidad al centro IES y cubrir unas necesidades que pudiese diseñar e imprimir el alumnado, además de las propias del contacto y relaciones intergeneracionales. El vínculo entre el servicio y el currículum se estableció a partir del bloque 1 de la asignatura, en la parte de resolución de problemas y de uso de programas

de diseño asistido por ordenador. El proyecto se planificó atendiendo a la poca disponibilidad en cuanto a sesiones para llevarlo a cabo y según se indica en la tabla de la temporalización del proyecto ApS.

- **Etapa 2:** La fase de motivación al grupo no fue sencilla, ya que cuando expliqué el tipo de actividad que íbamos a llevar a cabo, una parte del alumnado puso cara de pánico al no estar acostumbrados a trabajar de una manera tan autónoma y con unas directrices tan abiertas en cuanto al diseño que deberían hacer. Uno de mis pesares en cuanto a este ApS fue que el alumnado no identificara realmente las necesidades o directamente el ApS a realizar, sino que fuera propuesto por mí. En cuanto a la organización del trabajo, se realizaron varias visitas previas al Centre de Dia antes de llevar al alumnado, tanto para coordinar la fecha y la hora de la visita, como para tener una primera toma de contacto con las personas mayores antes de llevar al alumnado y poder explicarles lo que íbamos a realizar con el alumnado y decirles que necesitábamos de su ayuda para poder llevarlo a cabo. La reflexión que debía realizar el alumnado estaba por una parte enfocada al propio ApS y como parte de sensibilización hacia este colectivo, mostrado entre otras cosas actividades solidarias mediante enlaces a vídeos, y por otra parte hacia una reflexión y aprendizaje sobre las actividades que el alumnado estaba llevando a cabo.
- **Etapa 3:** Finalmente se pudo llevar a cabo en el Centre de Dia la actividad donde el alumnado entraba en contacto y se relacionaba con las personas mayores y el profesional del centro y donde tenían que descubrir qué objetos iban a diseñar después para imprimirlos y poder entregarlos para cubrir las necesidades que ellos mismos habían detectado o les habían indicado. Además, para fomentar un mayor intercambio, se le pidió al alumnado tanto que recogiese el nombre de las personas mayores con las que hablaba, así como alguna anécdota, consejo o dato histórico que les pudieran decir las personas mayores. La experiencia fue compartida tanto a nivel oral con otros profesores del IES, como por internet, a través del blog de la propia asignatura², tercera entrada (impresión 3D para la vida real, y que forma parte del título de este proyecto), y también a través del facebook del departamento de orientación del instituto. Los diferentes aprendizajes llevados a cabo por el alumnado se reflejaron a través de los correos electrónicos que les mandé, aunque la respuesta fue muy pobre (justificado bibliográficamente, ya que según aparece documentado, la tasa de respuesta a cuestionarios realizados a través de correo electrónico es muy baja).
- **Etapa 4:** La valoración de los resultados del propio servicio se basan en la recogida de información a partir de diferentes medios. En general estoy muy satisfecho con el comportamiento del alumnado y la iniciativa que mostraron, además de la manera en que abordaron a personas mayores y al personal profesional del centro con el fin de conseguir la información que necesitaban. Más allá de los objetos impresos, el preguntar cuando la actividad ya estaba llegando a su fin por lo que pensaban las personas mayores de esos jóvenes que habían venido y habían compartido un rato con ellos, fue muy gratificante que todas las personas mayores a las que pregunté se mostraran agradecidas y definieron al alumnado como unos jóvenes muy simpáticos y agradables con ganas de hacer cosas. El proceso de aprendizaje fue muy positivo, aunque no se hizo uso de una comparativa de las notas al implementar el ApS, ya que era una experiencia global que incluía también una parte importante de comportamiento y sentido de la iniciativa, elementos que no podía

² <http://lqtecnoblogspot.com.es/search/label/3ESO>

comparar con acciones que se hubieran llevado a cabo para desarrollar el diseño asistido por ordenador en años anteriores o con otros cursos. El proyectar futuras acciones estaría encaminado por una parte a hacer más actividades para que hubiese una mayor colaboración entre el centro IES y el Centre de Dia, y por otra parte a incluir otras disciplinas como Historia o Lengua para impulsar un mayor tiempo de contacto y de relaciones intergeneracionales. Lo que no se produjo fue una celebración del proyecto una vez concluido.

- **Etapa 5:** Ésta fue la parte más complicada, a pesar del uso de la rúbrica, y sobretodo el hecho de hacer una valoración individual al alumnado dentro del trabajo del grupo. Fue otro de los fallos detectados en la ejecución de este ApS. A través de un cuestionario al Centre de Dia, se hizo una valoración de la actividad realizada y en cuanto a la valoración del propio ApS en sí, se realizará más adelante a partir de una rúbrica para analizar y evaluar los proyectos ApS. La autoevaluación como profesor también es muy complicada, por lo cual opté por hacer una encuesta al alumnado para que me ayudaran a tener datos para poder realizar esta autoevaluación, aunque los datos no se incluyen en el presente TFM. En términos generales la valoración fue muy positiva, aunque como siempre susceptible de muchas mejoras por ser la primera vez que realizaba en un ámbito real, más allá de trabajos del Máster, un tipo de proyecto así.

A continuación se detalla la temporalización del proyecto ApS y las actividades llevadas a cabo:

SESIÓN	FECHA	CONTENIDO	ESPACIOS	DURACIÓN
Presentación ApS	27/04	Presentación proyecto ApS, metodología y cómo se iba a desarrollar Video introductorio Impresoras 3D	Taller/ Aula informática	20'
Visita Centre de Dia l'Onada Vinaròs	02/05	Visita Centre de Dia y detección por parte del alumnado de las necesidades	Centre de Dia	65'
Concreción de las ideas	04/05	Elección grupal de una idea Presentación oral a los compañeros de las ideas que iban a desarrollar y dibujar posteriormente	Taller/ Aula informática	50'
Dibujo proyecto	09/05	Presentación y primeros pasos con el programa de diseño asistido por ordenador colaborativo Tinkercad	Taller/ Aula informática	50'
Dibujo proyecto	11/05	Diseño proyecto	Taller/ Aula informática	50'
Final	16/05	Diseño proyecto Nociones de cómo trabaja la impresora 3D	Taller/ Aula informática	50'
Visita Centre de Dia	-	Visita usuarios Centro y entrega de objetos diseñados e imprimidos. NO REALIZADA	Centre de Dia	

Reflexiones a lo largo de la puesta en marcha del ApS a partir de rutinas de pensamiento, dentro del horario lectivo y con actividades para casa.

Tabla 4. Temporalización proyecto ApS. Fuente: Elaboración propia

2. MARCO TEÓRICO.

A continuación voy a justificar, las actividades llevadas a cabo durante la puesta en práctica de este proyecto ApS atendiendo a los objetivos marcados. Indicar que el hecho de decidirme por este tipo de metodología responde a mi deseo de hacer llegar a mi alumnado algo más que unos conceptos puramente curriculares (refiriéndome a contenidos y por supuesto sin dejarlos de lado, y que se han tratado y han quedado recogidos en los objetivos curriculares). Además de poder valorar que algunos contenidos podrían quedar obsoletos por los rápidos y continuos avances en la sociedad de la información, también cabría destacar que las competencias inciden en un aprendizaje más significativo de los propios contenidos curriculares. Además en ocasiones, tal y conforme constaté en las encuestas al alumnado, éstos ni siquiera consiguen ver relación o aplicación con su vida diaria de los conocimientos que se dan en clase.

2.1. Contextualización del aprendizaje a través del entorno.

Por lo tanto, en primer lugar, me gustaría hacer referencia al entorno de la escuela como elemento formativo y que en este proyecto aparece como primer objetivo. El ApS es una metodología que utiliza la contextualización como elemento facilitador del aprendizaje significativo. El punto de partida de las actividades de aprendizaje-servicio es la detección de las necesidades del entorno social, Puig, J.M. et al. (2011), o ,en este caso, de algo más concreto, de las necesidades o deseos de unas personas mayores que pasan unas horas en el Centre de Día (aunque este hecho sea una excusa para forzar además las relaciones intergeneracionales). El IES Leopoldo Querol donde llevé a cabo esta actividad ApS durante el periodo de prácticas se encuentra ubicado aproximadamente a un kilómetro del centro urbano. Esta característica dificultaba en un primer momento el plantearse llevar a cabo un ApS de acción directa dentro de la educación formal y en horario lectivo, tal y conforme se pretendía hacer. Tras lo aquí explicado se entiende la importancia del contexto para la educación en este ApS, ya que no se entendería o, sencillamente, no se hubiese podido llevar a cabo sin la presencia del Centre de Día justo delante del instituto. Por lo tanto, parece obvio la importancia del entorno del centro educativo para favorecer el aprendizaje del alumnado en este tipo de actividades, ya que en él se establece la relación intergeneracional, a partir del diálogo establecido entre las personas mayores y el alumnado, que va a tener que utilizar destrezas personales tales como la argumentación y escucha activa, además de tratar de entender la situación de esas personas mayores en el centro, sus necesidades y sus problemas. En cuanto a virtudes cívicas que tampoco se enseñan dentro del horario lectivo, pero que en este caso han de utilizarse para llevar a cabo la actividad tendríamos la participación, la tolerancia, y el trato amable y cordial principalmente, Puig, J.M. et al. (2011).

2.2. Desarrollo de las competencias clave.

Para hablar de las competencias clave, me gustaría empezar haciendo referencia a las bases sobre las que se han desarrollado. A continuación me gustaría hacer referencia a dos de los postulados del informe “Aprender a ser. La educación del futuro”, más conocido como informe

Faure, Faure, E. et al. (1973). El tercer postulado hace referencia a la necesidad de que la educación cree a personas completas, haciendo referencia a que ese individuo ha de formarse para responder a sus intereses individuales y que formará parte de un núcleo familiar y a la sociedad. El cuarto postulado del citado informe, complementa el anterior postulado y hace referencia justamente a que la educación ha de ser global y permanente, y que no ha de tratar únicamente de hacer que el alumnado adquiera aisladamente conocimientos aislados y definitivos, sino que ha de conseguir que las personas “elaboren, a lo largo de la vida, un saber en constante evolución y que aprendan a ser”. Estamos hablando de un informe de hace más de cuarenta años y que por desgracia deja intuir lo poco que ha avanzado la educación en ciertos aspectos o conceptos si atendemos al día a día de muchos centros educativos.

Más tarde llegaría el tal vez más conocido y citado Informe Delors (“La educación encierra un tesoro”), que se podría decir que es una evolución del anterior informe. En el citado informe, Delors, J. et al. (1996), ya aparecen indicadas como pilares de educación a lo largo de la vida estas cuatro competencias: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y el ya citado aprender a ser que aparecía en el informe Faure.

Por lo tanto, podríamos decir que estos informes constatan la necesidad de un cambio profundo (a la vez que intentan promoverlo) en la educación. Si se entiende que la educación y los modelos educativos han de cubrir las necesidades de la sociedad, podríamos decir que el actual sistema educativo está un tanto obsoleto. Seguimos encontrándonos en la práctica con el modelo tradicional basado en las necesidades de la sociedad industrial, en la que el individuo era formado para abastecer de profesionales a esa sociedad basada en la producción, y formando a jóvenes obedientes, que memorizaban conocimientos (en el mejor de los casos útiles) para poder afrontar con garantías sus futuros puestos de trabajo y ser útiles³. Me gustaría remarcar aquí que, en mi caso, no querría reducir la educación únicamente como respuesta a unas necesidades marcadas por el contexto laboral, sino como ya mencioné a cubrir todos los ámbitos de la vida.

Pero hoy en día nos encontramos en la era o sociedad de la información (o también llamada del conocimiento). En esta sociedad el conocimiento se renueva rápidamente y se generan grandes volúmenes de información, Argudin, Y. (2001), y esta información está al alcance con bastante facilidad y se puede consultar fácilmente a través de internet. Si nos basamos únicamente en enseñar conocimientos basados en la memorización sin ir más allá, estaremos creando alumnos para el ayer, incapaces de dar respuesta a las necesidades del mañana. Además, atendiendo a la Taxonomía de Bloom, el conocimiento, basado en la memorización, aparecería como una habilidad de pensamiento cognitivo de orden inferior.

3

http://formacion.educalab.es/pluginfile.php/48465/mod_imsdp/content/2/educacin_en_la_era_industrial.html

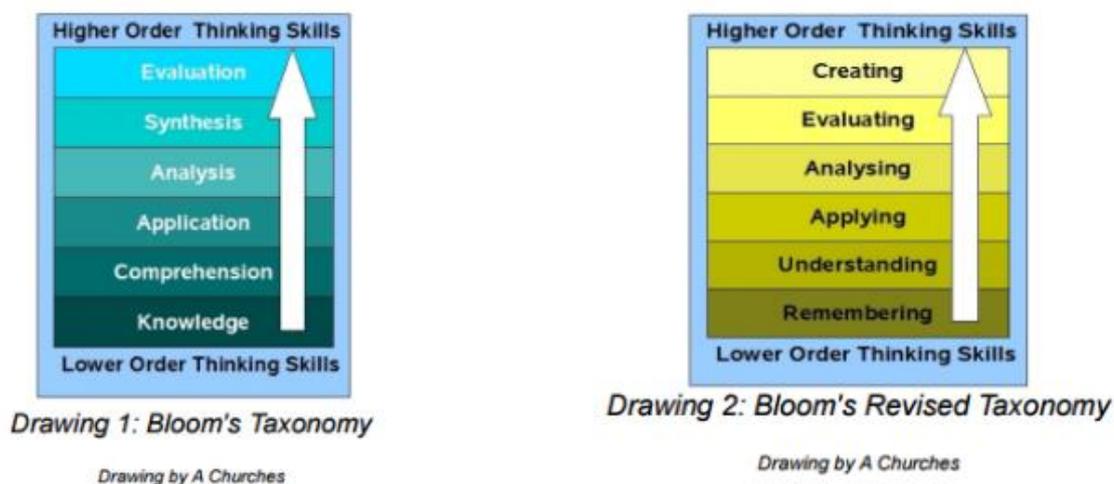


Figura 2. Taxonomía de Bloom y Taxonomía de Bloom revisada. Fuente: Bloom's Digital Taxonomy. Andrew Churches (2009)

Pero esta argumentación parece que de lugar a un desprecio del conocimiento en sí, y no deberíamos, desde mi punto de vista, caer en este error. Hoy en día, y desde la “nueva escuela”, existe un rechazo a una forma de enseñar en la que se asocia el conocimiento con la forma en que éste se aprende y el hecho de que se produjese un descrédito del aprendizaje basado en la memorización mecánica parece haber llevado a que se infravaloren los conocimientos, Zabala, A. y Arnau, L. (2007). Pero tal y conforme señala el libro “11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias. Zabala, A. y Arnau, L.”, el problema no sería un simple dilema entre el hecho de memorizar o no memorizar, sino cuándo, cómo y por qué deben realizarse esas actividades de memorización.

Por tanto, haciendo nuevamente alusión a la Taxonomía de Bloom, o a una de sus últimas revisiones por parte de Andrew Churches (2009), aunque las nuevas tendencias educativas traten de que el alumnado haga un uso de procedimientos cognitivos de orden superior, no deberíamos olvidar los conocimientos. Según el citado libro de Zabala, A. y Arnau, L. (2007), el contenido procedimental se aprende cuando el alumnado le atribuye sentido y significado, aplicándolo sobre contextos reales, lo que reforzaría la necesidad de contextualizar el aprendizaje, uno de los objetivos que busca este TFM. Ahora sí tendría sentido el hablar de un aprendizaje significativo, ya que se puede decir que al estar utilizando los conocimientos mediante unos procedimientos (utilizando las competencias) se están asimilando de una mejor manera y podrían ser utilizados para dar soluciones a un margen más amplio de problemas o situaciones, Zabala, A. y Arnau, L. (2007). Por lo tanto, para concluir con esta idea, y tal y conforme señala este libro, para ser competentes, es necesario disponer de unos conocimientos, pero por supuesto, no servirán de nada si no son comprendidos o no somos capaces de utilizarlos, de aplicarlos. Aunque en este caso, estaríamos hablando de una vertiente más tradicional del uso de las competencias, en tanto en cuanto no atenderíamos a la formación profesionalizadora, ni al nivel más alto de exigencia escolar como sería la enseñanza orientada a la formación integral de las personas Zabala, A. y Arnau, L. (2007).

Es decir, he intentado explicar dos corrientes en la educación que en ocasiones pueden ser enfocadas de una manera diferenciada: la que da importancia a los conocimientos y la que prioriza los procedimientos, y aclarar, por tanto, que las competencias son el nexo de unión entre

ambas. De este modo, desde mi punto de vista, estoy poniendo en alza el valor de las competencias, su necesidad y a la vez estaría evitando el menosprecio hacia éstas, que podría ser utilizado en una visión simplista y errónea, en tanto en cuanto pensar que las competencias relegan o degradan el valor de los conocimientos. De hecho estoy tratando de explicar que lo que se busca mediante las competencias es el aprendizaje significativo de esos conocimientos.

En el mismo libro aparece también la transformación que lleva a cabo las competencias en el sistema educativo y los centros. Aquí cabría destacar tres niveles de aplicación en función de la transformación que llevan a cabo, apareciendo en el tercer nivel, el más elevado, el que corresponde a una enseñanza orientada a la formación integral de las personas. Por lo tanto, encontraríamos que esta enseñanza recoge los aprendizajes referidos al saber ser y saber y el saber convivir.

En este proyecto ApS llevado a cabo, es obvio que esta transformación tan ambiciosa no se ha llevado a cabo, entre otras cosas debido a ciertos condicionantes como el tiempo de ejecución de este proyecto, llevado a cabo en el Prácticum (aunque podría mencionar otros, como realizar este ApS sin involucrar otras asignaturas). A pesar de ello, éste ha sido el enfoque que se ha querido plasmar en la ejecución de este ApS, en el que se establecían relaciones intergeneracionales entre el alumnado del Instituto y las personas mayores del Centre de Dia, así como entre el alumnado y los trabajadores del Centre de Dia.

A continuación me remitiré al informe DeSeCo (2003) para dar una definición de lo que son las competencias, aunque existen múltiples y variadas definiciones acerca de las competencias. En este informe DeSeCo (Definición y Selección de Competencias) llevado a cabo por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) se pone en marcha el muchas veces nombrado programa PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes por sus siglas en inglés). En este documento, las competencias son definidas como “*la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada*” y suponen “*una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz*”. Ya en este informe, aparece la reflexión como elemento fundamental para la adquisición de las competencias, aunque este elemento será tratado con posterioridad.

2.3. Metodología ApS y las competencias clave.

Una vez establecido el marco teórico general sobre las competencias y una vez hemos procedido a recoger una de las múltiples definiciones de lo que son las competencias, ahora pasaremos a definir qué es un ApS, y a establecer el por qué y cómo recoge la metodología de ApS la enseñanza y aprendizaje de las competencias clave.

Al igual que ha ocurrido a la hora de abordar una definición de lo que son las competencias, definir qué es un ApS, también conlleva la misma problemática, ya que existen varias definiciones según lo que se desee priorizar o el punto de vista utilizado. “El ApS es una propuesta educativa que combina aprendizaje y servicio a la comunidad en la que los participantes se forman al trabajar sobre necesidades reales del entorno con el objetivo de mejorarlo”, Puig, J. M. et al. (2006). Esta definición nos da una idea global de lo que es el ApS,

pero me gustaría ampliar la definición de lo que es un ApS para otro autor, como Barbara Jacoby , para pasar posteriormente a explicarla y relacionarla con la experiencia llevada a cabo.

El aprendizaje servicio es una forma de educación basada en la experiencia en la que los estudiantes se comprometen en actividades que relacionan las necesidades personales y de la comunidad con oportunidades intencionalmente diseñadas con el fin de promover el desarrollo y el aprendizaje de los estudiantes. La reflexión y la reciprocidad son conceptos claves en el APS⁴.

En el proyecto llevado a cabo, el alumnado debía descubrir qué necesidades tenían las personas mayores o el profesional del Centre de Dia que pudiesen posteriormente diseñar con un programa de diseño asistido por ordenador, para finalmente imprimir los objetos con la impresora 3D. En este proyecto ApS llevado a cabo trataba de ofrecer al alumnado una experiencia más realista y completa del contenido curricular de 3º de ESO en lo que a diseño asistido por ordenador y resolución de problemas se refiere, a la vez que se cubría o se ofrecía un servicio.

Justamente éste es otro de los rasgos que definen a un ApS, y es que se inspira en una pedagogía basada en la experiencia, Puig, J. M. et al. (2006). Tal y conforme viene recogido en este libro, las pedagogías basadas en la experiencia ponen en contacto directo al alumnado con la realidad, provocando un aprendizaje significativo en contrapartida de lo que ofrecen las experiencias educativas basadas en clases de transmisión verbal (más conocidas como clases expositivas o magistrales), Puig, J.M. et al. (2006). Creo que queda claro que si queremos enseñar de una manera más competencial, la competencia CMCT, en este caso, con esta metodología basada en la experiencia, o relación directa con la realidad, estamos llevando a cabo una resolución de problemas (atendiendo al currículum) mucho más plena con esta experiencia que si hubiésemos llevado a cabo otra metodología (especialmente si no hubiese sido una basada en la experiencia).

Para poder diferenciar un proyecto ApS de cualquier otra pedagogía basada en la experiencia, me remito a los “cuadrantes del aprendizaje servicio” desarrollados por el Service Learning Center de la Universidad de Stanford. Por tanto, en los proyectos ApS comprobaríamos que, frente a otras pedagogías basadas en la experiencia, tiene como prioritarios ambos objetivos: el desarrollar mayores aprendizajes y ofrecer un mayor servicio.

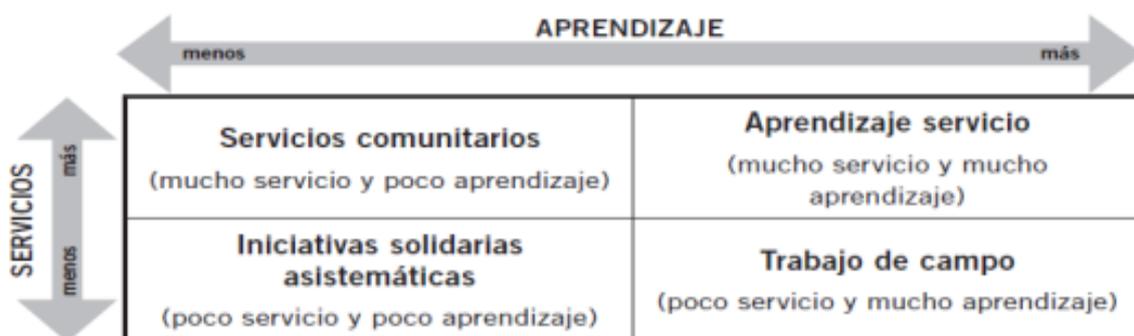


Figura 3. Cuadrantes aprendizajes-servicio. Fuente: Service Learning 2000, Service Learning Quadrants, Palo Alto, CA, 1996.

⁴ Jacoby, B., Service-learning in Higher Education, San Francisco, Jossey-Bass, 1996, p. 5.

Otro de los rasgos de proyectos ApS hace referencia a que deben dar respuesta a necesidades reales de la sociedad, Puig, J. M. et al. (2006). Por una parte estarían las necesidades en cuanto a objetos que he indicado, pero no hay que olvidar otra necesidad que expresaron estas personas tanto a los jóvenes, como a mí mismo: la presencia de la soledad, la añoranza de la juventud, el hartazgo de la rutina del propio Centre de Dia, etc. Y estas otras necesidades son las que se cubrían en parte al poner en contacto al alumnado con estas personas, fomentando las relaciones intergeneracionales.

Atendiendo también a la anterior definición dada, se llevaron a cabo diferentes actividades de reflexión, tanto de las propias herramientas de aprendizaje que se utilizaron, como el trabajo colaborativo, así como del servicio y del colectivo al que se atendió en sí. Y por último, atendiendo a la reciprocidad en este tipo de experiencias, en las que las partes implicadas, alumnado, personas mayores del Centre de Dia, así como los trabajadores del mismo, obtienen un aprendizaje o una experiencia valorada positivamente. A continuación pasaré a indicar los beneficios obtenidos por cada una de las partes implicadas.

2.3.1. Beneficios del ApS.

Como más adelante me centraré en los beneficios o aprendizajes que el alumnado obtuvo, me gustaría indicar a continuación los beneficios que comportó para las otras partes implicadas.

2.3.1.1 Beneficios para las personas mayores.

Las personas mayores tuvieron oportunidad de actualizar conocimientos y descubrir qué cosas permite hacer la tecnología hoy en día. Ésta misma idea queda reflejada en una de las respuestas al cuestionario que se le entregó a los profesionales del Centre de Dia. Por una parte descubrieron que en la actualidad las impresoras que antaño únicamente eran capaces de imprimir sobre papel, en la actualidad podían imprimir cualquier cosa que se dibuje, y no sólo en plástico como iba a ser el caso. En esta segunda visita que llevé a cabo en el Centre de Dia junto con mi compañero de prácticas Rafael Pardo Lloría, tuve la oportunidad de presentar a las personas mayores la actividad que íbamos a llevar a cabo con el alumnado del Instituto y explicarles que tendrían que pensar cosas que necesitasen para pedir las al alumnado que vendría en la siguiente visita para que éstos pudiesen dibujar con ordenador. A la vez aprovechamos para mostrarles algunas piezas que habían sido impresas con la impresora del centro y que les llamó la curiosidad. Además, coincidió en esta visita que estaba el médico del Centre de Dia y les explicó que se estaba investigando para imprimir órganos humanos a partir de células madre. Por lo tanto, estamos informando de avances tecnológicos que ya están en la actualidad, como la impresión de objetos en 3D y tecnología del futuro, que prácticamente les parecía ciencia ficción, como poder imprimir órganos humanos con una impresora.

Como se indica en la publicación de Ramis, A. (2016), los impactos positivos de los ApS en las personas mayores se manifiestan en la persona individualmente, a nivel de salud mental y capacidades relacionales o sociales, el aprendizaje continuado, valores y bienestar consigo mismo, especialmente en los ApS en los que ellos son los protagonistas o son ellos los que toman el papel activo para el aprendizaje de otro colectivo. Éste fue otro de los puntos sobre los que me gustaría profundizar en próximas experiencias, que las personas mayores se sintieran útiles al enseñar algo al alumnado.

A continuación me gustaría detallar un poco más las virtudes o beneficios que aportan las experiencias de aprendizaje servicio a las otras partes que intervienen.

2.3.1.2 Beneficios para el alumnado.

El principal beneficiario sería el alumnado, obteniendo una experiencia vital acompañada de un aprendizaje más significativo. Cabría destacar mejoras académicas, sociales y emocionales y desarrollo de destrezas intelectuales y personales, además de incrementar la responsabilidad cívica y la participación activa en la comunidad, Puig, J. M. et al. (2006). A continuación se expone el impacto educativo a modo general que tienen las actividades de aprendizaje-servicio sobre el alumnado (Furco, A., 2004):

Impacto educativo del aprendizaje-servicio	
Académico y cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento del rendimiento en pruebas estandarizadas. - Mayor desarrollo de conocimientos conceptuales y competencias. - Mayor asistencia, motivación respecto a la escuela y retención. - Mejores notas promedio. - Mayor habilidad para analizar y sintetizar información compleja.
Formación cívica	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor comprensión de la política y de las actividades gubernamentales. - Mejor participación en la comunidad y en las cuestiones públicas. - Mejor ejercicio de la ciudadanía y de la responsabilidad ciudadana. - Mayor conciencia y comprensión de cuestiones sociales. - Compromiso con el servicio comunitario.
Vocacional y profesional	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliación de la conciencia y de las opciones vocacionales. - Mejora de las competencias profesionales. - Mayor comprensión de la ética del trabajo. - Mejor preparación para el mundo del trabajo.
Ético y moral	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor exposición a nuevos puntos de vista y perspectivas. - Cambios positivos en el juicio ético. - Mayor habilidad para tomar decisiones independientes respecto a cuestiones morales.
Personal	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliación de las cualidades y competencias para el liderazgo. - Mayor autoestima. - Mayor conocimiento de sí mismo. - Mayor resiliencia. - Mayor eficacia personal.
Social	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor compañerismo entre estudiantes. - Mayor habilidad para trabajar en equipos o para trabajar con otros. - Capacidad para desechar los prejuicios. - Mejora de las conductas prosociales.

Tabla 5. Impacto educativo del aprendizaje-servicio Fuente: El impacto educacional del aprendizaje

servicio ¿Qué sabemos a partir de la investigación? University of California-Berkeley. Furco, A. (2004)

Obviamente el ApS que he llevado a cabo no ha propiciado todos estos aprendizajes al alumnado, pero es una muestra de la potencialidad que tiene el uso de esta metodología. De todos modos, he querido subrayar las que, desde mi punto de vista, más se han desarrollado al llevar a cabo esta actividad ApS.

Otro rasgo destacable de los proyectos ApS es su incidencia sobre aprendizajes afectivos y de comportamiento, Puig, J. M. et al. (2006), lo que quedaría atendería al aprendizaje y puesta en práctica de la competencia CSC. *“Este tipo de experiencias transmiten valores y virtudes que fomentan el desarrollo personal y la ciudadanía, y contribuye a mejorar el entorno social, así como las instituciones implicadas en el proyecto.”* Puig, J. M. et al. (2006). Además, tal y conforme señalaría Roser Batlle, pedagoga especialista en prácticas de ApS, los proyectos ApS sirven para recuperar el sentido social de la educación, desarrollar un concepto democrático y participativo de ciudadanía y fomentar el voluntariado, entre otras muchas virtudes, todas ellas relacionadas con la citada competencia de un modo u otro.

Finalmente, al estar ofreciendo un servicio, tanto si tenemos en cuenta el objeto impreso en 3D, cómo si tenemos en cuenta el contacto y relaciones intergeneracionales entre los grupos implicados, el alumnado también se ayuda a sí mismo. Tal y conforme se recoge en el libro Aprendizaje Servicio (ApS), Educación y compromiso cívico, Puig, J.M. (2009), el fomentar actividades altruistas a partir de actividades de aprendizaje-servicio, genera múltiples beneficios como emociones positivas, autoestima, sentido de utilidad, orgullo por la tarea realizada, frente al fomento de la competición, que produciría malestar. Por lo tanto de esta manera estaríamos tratando la competencia CSC, en la vertiente intrapersonal, del alumnado. Ésto pude observarlo yo mismo, recogiéndose en cuestionarios y conversaciones, al indicarme una parte del alumnado sus ganas de volver al centro para hablar con esa persona mayor que les había parecido tan simpática o que les había dicho alguna cosa, o simplemente para entregarles el objeto que estaban dibujando, o porque se sentían bien ayudando a los demás de algún modo.

2.3.1.3 Beneficios para el profesorado y centro educativo y otros beneficiarios.

Por otra parte, hay constancia también aporta beneficios al profesorado. Generalmente los profesores que se implican en acciones de ApS, mejoran su opinión sobre la metodología y aumenta su satisfacción como profesionales, Puig, J. M. et al. (2006). Aquí puedo hablar en primera persona, y decir que llevar a cabo este proyecto resultó muy enriquecedor para mí. No puedo decir que fuese inicialmente un camino fácil de seguir, me faltaban conocimientos y me siguen faltando, tenía inseguridades y miedos por todas las cosas que podían funcionar mal al poner en marcha esta iniciativa, pero finalmente puedo definirla tal y conforme indiqué anteriormente, como una experiencia muy plena y motivadora, que me deja con ganas de volver a repetirla, y también a realizar o experimentar con otros tipos de ApS. También me gustaría reflejar aquí la valoración positiva que hizo mi tutora del IES Leopoldo Querol donde llevé a cabo este ApS durante el periodo de Prácticum. Además de las diferentes conversaciones mantenidas con ella, puede verse reflejada en la entrada que hizo en su blog docente (citado anteriormente) y que da nombre a este trabajo final de Máster: Impresión 3D para la vida real.

En el propio centro educativo donde se llevan a cabo dentro de la educación formal los ApS, el equipo directivo también suele tener una opinión positiva, especialmente en lo referido al

clima de convivencia y la oferta educativa ofrecida. Además se llega a percibir una mejora en cuanto a la propia imagen del centro educativo dentro de su entorno, Puig, J. M. et al. (2006). Personalmente no llegué a realizar entrevistas al equipo directivo para dejar constancia de esto, aunque la vicedirectora del centro mostró una muy buena acogida de la iniciativa cuando se la explicó mi tutora de prácticas del instituto.

Este tipo de proyectos o actividades también pueden ayudar a sensibilizar a la ciudadanía sobre el trabajo que allí se lleva a cabo, así como recibir futuras colaboraciones o enseñanzas de los propios alumnos que ofrecen el servicio, Puig, J. M. et al. (2006).

También hay que indicar a todo el conjunto, tomado como un ente social y que también se vería beneficiado en tanto en cuanto este tipo de proyectos producen una mejora en la educación de los jóvenes como miembros de la sociedad, y también produce una mejora en la cohesión social de la comunidad, Puig, J. M. et al. (2006).

2.3.1. Clasificación del ApS.

Ahora me gustaría ubicar el proyecto llevado a cabo según su tipología y el tipo de acción que se lleve a cabo. En rasgos generales podríamos distinguir cuatro tipos de servicios según su tipología: servicios de mejora de medio ambiente, servicios de atención a personas y colectivos cercanos con necesidades concretas, servicios de mejora de la calidad de vida de la población y servicios vinculados a acciones solidarias y humanitarias de amplio espectro, Puig, J. M. et al. (2006).

El presente ApS es un proyecto que promueve las relaciones intergeneracionales principalmente entre el alumnado y los usuarios del Centre de Dia, aunque el alumnado también preguntó a los trabajadores del centro con el fin de encontrar necesidades u objetos que pudiesen ayudar en el día a día a las personas mayores del centro. Los proyectos intergeneracionales como éste quedan englobados como ApS de mejora de calidad de vida de la población.

Si atendemos ahora al tipo de acciones prestado, tenemos tres posibles modalidades: acciones indirectas, acciones directas o acciones de concienciación e intervención cívica. Este ApS, tal y conforme ha quedado explicado, establece una relación directa entre el alumnado y las personas mayores, que es lo que permite trabajar la ya citada competencia social y cívica.

2.4. Competencias clave desarrolladas según la actividad llevada a cabo.

2.4.1. Trabajo colaborativo con TIC y la competencia CSC y CD.

Hasta aquí habría indicado la manera en que se trata la competencia CSC, a partir de la metodología ApS. Pero existe otra actividad llevada a cabo durante la realización de este ApS que también permite desarrollar esta competencia, y es el trabajo colaborativo mediante herramientas TIC. Justamente en esta asignatura, Tecnología, el alumnado está acostumbrado a trabajar de manera colaborativa para hacer frente a los proyectos llevados a cabo en el taller, la parte práctica de la asignatura. Pero el hecho de que realicen este trabajo, no implica que sepan realizarlo eficientemente. Es natural encontrar en cualquier nivel de edad problemas o reticencias a la hora de trabajar en grupo y eso es un claro indicador de que hemos de enseñar desde jóvenes a

realizar este trabajo de la mejor manera posible (aunque no se ha llevado a cabo en el presente proyecto ApS).

¿Pero por qué es importante el hacer que el alumnado trabaje en equipo? Porque como ya he dicho a lo largo de este trabajo, la educación debe atender y entender a la sociedad y al mundo laboral. En la actualidad hay nuevos retos, y la industria se ve obligada a hacer que sus trabajadores trabajen en equipo con el fin de conseguir mejores resultados y poder competir a nivel global. Las empresas, cada vez más, se enfrentarán a nuevos retos de mayor complejidad, que requieren de innovación, y para hacer frente a esto deberán utilizar equipos de trabajo eficientes y olvidar una estructura de trabajo basada en individualidades, Gil et al. (2008).

En el trabajo colaborativo se produce un aprendizaje grupal, del que destacaríamos que es un proceso continuo de aprendizaje en el que los miembros de un equipo adquieren o construyen nuevos conocimientos sobre la tarea que realizan, sobre el propio equipo o sobre sí mismos, Gil et al. (2008).

Desde mi punto de vista, se tiende a pensar que por hacerles trabajar en grupo, van a aprender a hacerlo, y es un grave error, a mi modo de ver muy extendido y que yo mismo he sufrido y comprobado durante el prácticum. En el trabajo en equipo, tanto si hablamos a nivel educativo, como si lo hacemos en el entorno laboral, es común encontrar dos tipos de conflictos de equipo, Gil et al. (2008):

El conflicto de relación que surge a partir de las incompatibilidades personales entre los miembros del equipo y que suele acompañarse de afecto negativo, y el conflicto de tarea, que surge a partir de las discrepancias en los puntos de vista y opiniones de los diferentes miembros del equipo sobre su trabajo.

Si bien el primer conflicto, no se ha detectado durante la elaboración del trabajo, porque los equipos de trabajo fueron formados por el propio alumnado, si es cierto que el segundo conflicto si que pude recogerlo en las encuestas llevadas a cabo, en la que algún miembro manifestó la dificultad de llegar a acuerdos y que a veces eso dificultaba la tarea a la hora de realizar el dibujo o aportar soluciones y en las que este alumno en ocasiones había tenido que ceder para continuar y llevar a buen puerto el trabajo, lo cual es un claro indicador de que el alumnado también está trabajando la competencia CSC durante la ejecución del trabajo colaborativo mientras utiliza el programa de diseño asistido por ordenador en 3D: Tinkercad.

Del mismo modo, indicar que el alumnado también hizo referencia al concepto del free-riding cuando se le preguntó en las encuestas acerca del trabajo en grupo. El “free-riding” o “el que viaja sólo”, es una figura bastante común (la cual también he sufrido durante la ejecución de los trabajos en algunos grupos de este Máster a la hora de abordar trabajos grupales). Ocurre cuando no existe cooperación a la hora de trabajar en grupo y algún miembro del mismo no se esfuerza en los trabajos grupales, aprovechándose del trabajo de otros, Gil et al. (2008).

A nivel general y apoyándonos en el estudio realizado por Muñoz Repiso, A. G. V., et al. (2012), paso a indicar los principales problemas y ventajas del trabajo en grupo que me gustaría destacar por su relevancia y que en dicho trabajo se detallan, tanto a nivel del alumnado, como a nivel del profesorado:

	Ventajas	Desventajas / Problemas
Alumnado	Desarrollo de capacidades sociales y trabajo grupal. Se entrena la negociación y el consenso. Se aprende de los demás.	Rompe la estructura individualista. Exige tolerancia y asumir responsabilidades. Interacción complicada con algunos compañeros.
Profesorado	Mejora rendimiento y aprendizaje. Atención a la diversidad. Mejora el clima de clase.	Difícil evaluación y seguimiento.

Tabla 6. Ventajas y desventajas o problemas detectados en los trabajos en grupo. Fuente: Muñoz Repiso, A. G. V., et al. (2012).

Cómo ha podido observarse, he querido destacar especialmente dos características de los trabajos en grupo, por un lado el perteneciente al uso de la competencia Social y Cívica ya citada, tanto en ventajas, como inconvenientes, y por otro lado la utilidad para un mayor aprendizaje y además para atender a la diversidad y diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado.

Para hablar de la Competencia Digital, hay que atenerse a lo indicado en el Decreto 87/2015, de 5 de junio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunitat Valenciana. Me ha resultado curioso comprobar que en dicho documento, si bien aparece el diseño de bocetos y objetos mediante programas de diseño por ordenador indicado, en este punto no indique que se trabaje la CD. Desde mi punto de vista es un error, ya que el alumnado no ha trabajado antes con este tipo de programas y al aprender a utilizarlos, el alumnado si está desarrollando esta competencia. Pero tal y conforme comenté anteriormente, el programa utilizado Tinkercad, es un programa que permite el trabajo colaborativo en línea y la colaboración y comunicación para realizar un proyecto tecnológico, y esto sí que aparece como indicador del desarrollo de la CD (indicador de logro 3º_TECNO_BL1.8.2).

2.4.2. Presentación de las propuestas a compañeros y la competencia en comunicación lingüística (CCL).

Tras haber pasado por las diferentes mesas en las que se encontraban las personas mayores en el Centre de Dia, el alumnado había recogido diferentes propuestas y era hora de elegir una, atendiendo a algún criterio. Para ello, la siguiente sesión a la visita del Centre de Día se empezó con una puesta en común de las ideas o necesidades detectadas por cada grupo para elegir una de ellas, y para guiar al alumnado en esta elección, se les proporcionó la rutina de pensamiento de los puntos cardinales que será explicada en un apartado posterior.

Después de este tiempo dedicado a reunir las necesidades detectadas y presentar la elegida, el alumnado preparó rápidamente un boceto y algunos incluyeron algunas líneas con el fin de presentar oralmente las ideas que habían pensado desarrollar al resto de compañeros.

Según se recoge en el citado Decreto 87/2015, de 5 de junio, del Consell, dentro del bloque 1 de resolución de problemas tecnológicos y comunicación técnica, la CCL se desarrolla entre otras cosas al participar en intercambios comunicativos en diferentes ámbitos (indicador de logro 3º_TECNO_BL1.4.1). De este modo, esta competencia se trabajaría tanto en esta presentación oral, así como en la citada visita al Centre de Dia, en el que se habrían interrelacionado con las personas mayores y los profesionales que allí trabajan.

En esta breve presentación que les hicimos hacer al alumnado a sus compañeros quedaron patentes varias cosas:

- El alumnado nuevamente salió de su zona de confort de aprendizaje pasivo tras ver que salía el primer grupo a hablar, y por desgracia, más que centrarse en lo que estaban diciendo sus compañeros, estaban comentando nerviosos qué iban a decir ellos.
- Me quedó constancia de que son necesarias este tipo de presentaciones orales, para que el alumno vaya tomando contacto con esta forma básica de comunicación y el desarrollo poco a poco y mediante indicaciones de la competencia lingüística.

En la anterior visita en el Centre de Día, pude constatar varias cosas durante el intercambio comunicativo:

- En primer lugar indicar que quedé gratamente sorprendido por cómo se llevó a término la actividad por parte del alumnado dentro del Centre de Dia. La comunicación fue muy fluida y no se detectó ningún tipo de problema en la interacción entre unos y otros. El alumnado tras un breve período inicial en el que, como es obvio, costó arrancar, rápidamente fue hablando con unos y otros, personas mayores y profesionales del centro, con el fin de conseguir la información que necesitaba para desarrollar su proyecto. Además, oralmente y para fortalecer esas relaciones, el alumnado también debía recoger alguna anécdota, consejo o cualquier información que les dijeran las personas mayores o profesionales de dicho centro. Únicamente hubo algún problema de fluidez de comunicación en una mesa en la que habían dejado a las personas con mayores daños cognitivos y donde era mucho más complicada la comunicación, por lo que como educador, me quedé más rato en esa mesa tratando de ayudar a unos y otros en el intercambio comunicativo.

2.4.3. Reflexión y “pensamiento visible” a partir de rutinas de pensamiento, rúbrica y la competencia para aprender a aprender (CPAA).

En toda la bibliografía acerca de los proyectos ApS aparece como elemento básico y común a todos los proyectos el hacer reflexionar al alumnado. Aunque en un principio pensé que el alumnado hiciese un diario reflexivo o Portafolio, tuve que desestimar la idea por dos razones. Por una parte, constaté en las encuestas que ningún profesor les había hecho reflexionar sobre lo aprendido o actividades hechas en clase. El hecho de que no tuviesen ningún tipo de experiencia me hizo entender que sería complicado explicarles el concepto, y algún elemento TIC para llevarlo a cabo. Y esto está directamente relacionado con la segunda razón para llevarlo a cabo, el tiempo. El breve tiempo que tuve para desarrollar este ApS, o más bien una aproximación a lo que sería un buen proyecto ApS, determinó que desestimase realizar un Portafolio.

La capacidad de reflexionar sobre cómo se produce el propio aprendizaje (metacognición) consigue que éste sea más profundo y significativo y además facilita nuevos aprendizajes, y pone en relieve elementos tan importantes como la planificación, identificación, aplicación, control, evaluación y transferencia, Zabala, A. y Arnau, L. (2007). Además, según se indica en éste libro:

Regular el propio aprendizaje es un factor clave en el aprendizaje de competencias, ya que comporta saber planificar qué estrategias de aprendizaje se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallos y, en consecuencia, ser capaces de transferir todo ello a una nueva actuación.

En lugar de esto opté por utilizar las llamadas rutinas de pensamiento, para hacer así el pensamiento visible, un término acuñado por muchos autores, entre ellos Ron Richhart y David Perkins como detalle a continuación. El uso de este tipo de rutinas ayuda a aprender a pensar y de alguna manera fomenta el pensamiento crítico, elemento también citado en los objetivos de las últimas leyes educativas. Las rutinas de pensamiento son patrones, normalmente basados en preguntas, fácilmente ejecutables, que no requieren de una explicación justamente por su concepción sencilla, tal y conforme explica Perkins en sus estudios. Además, según es indicado por Ritchhart, R. y Perkins D. (2008), los estudiantes cuando hablan, escriben o dibujan sus ideas, profundizan en el proceso cognitivo.

En este ApS, utilicé las rutinas de pensamiento sobretodo a partir de correos electrónicos (y entrega de hojas para el alumnado que no disponía de correo electrónico). Únicamente se trabajó en clase la llamada rutina de pensamiento de los puntos cardinales para realizar la presentación oral, tanto para que el alumnado estudiara la viabilidad y puntos fuertes y negativos de sus ideas, así como para que los compañeros pudiesen llegar a evaluarla (aunque como explicaré más adelante, no se llegó a dar esta evaluación entre compañeros).

Tal y conforme se describe en la ya citada varias veces durante este trabajo Orden ECD, de 21 de enero, esta competencia es fundamental para el aprendizaje permanente a lo largo de la vida, en diferentes contextos y que vendría muy ligada a la sociedad de la información en la que vivimos, en la que estamos expuestos a muchísima información que deberíamos saber utilizar, para lo cual debemos aprender justamente a aprender y por lo tanto, como docentes enseñar ésto. Además, otra manera de hacer el pensamiento visible, puede ser utilizar durante las clases el lenguaje que hace referencia a diferentes fases o estilos de pensamiento, con términos como razón, evidencia, posibilidad, imaginación, perspectiva. El uso de estos términos ayuda a los estudiantes de manera natural e intuitiva a evidenciar diferentes matices del pensamiento, Perkins, D. (1997). El pensamiento visible, además se puede fomentar como docente haciendo uso del mismo, haciendo preguntas y mostrando dudas sin dar las respuestas, preguntando al alumnado, ya que esto daría pie a que el alumnado tuviese que pensar para dar solución a estas cuestiones, Perkins, D. (1997) Todo esto hace que el alumnado a la vez se sienta más importante y protagonista de su propio aprendizaje, otro elemento importante citado por la Orden ECD/65/2015, del 21 de enero.

Y también atendiendo a la citada Orden, además de reflexionar sobre lo que se sabe y lo que no se sabe de la materia, sobre la materia en sí misma y sobre cómo se adquieren los propios conocimientos, para desarrollar la competencia para aprender a aprender, también es necesario

desarrollar la destreza de autorregulación en el aprendizaje, que ayuda al estudiante a planificar más sus estudios conforme a unas metas. Para favorecer esto se utilizan las llamadas rúbricas, o plantillas de evaluación. Este elemento igualmente no era conocido por los estudiantes como constaté en la encuesta inicial que les realicé y que, como comprobé personalmente, fue muy difícil de explicarles y especialmente de hacer bien, ya que la rúbrica que llevé a cabo, no recogía el cometido fundamental de evaluar las competencias.

Yo mismo recuerdo con frustración la evaluación como algo negativo, y como un efecto y no una causa de aprendizaje tal y conforme se señala en el artículo de García, M. E. C. (2008). Durante el Máster, hemos conocido la importancia tanto de la evaluación formativa, como de la evaluación formadora. Centrándonos en la segunda, según el artículo de Sanmartí et al. (2006) la evaluación formadora y la relación con la autorregulación del aprendizaje por parte del alumnado, debe hacerse en base a que el alumnado es quien debe detectar los errores y regular su acción para ser de esta manera más autónomos, es decir, trabajar la competencia de aprender a aprender. Mediante el uso de rúbricas, el alumnado conoce cuáles son los objetivos y qué es lo que ha de hacer y qué metas cumplir para superar la asignatura y obtener óptimos resultados. En el citado artículo, se indica la importancia de compartir los objetivos de aprendizaje entre profesor y alumnado para favorecer el proceso autorregulador del aprendizaje.

También se habla de la importancia de los errores del alumnado como motor de aprendizaje, y en qué manera es útil la evaluación entre compañeros para ayudar a tratar estos errores como oportunidades para aprender. Generalmente en la educación los errores únicamente son vistos como algo negativo y no son vistos como un elemento que puede ser formador. En cambio, como ya diría Henry Ford: "El fracaso es una gran oportunidad para empezar otra vez con más inteligencia".

Aunque no vaya a definir lo que es una rúbrica, indicar únicamente sus características principales para mí, que son el hecho de compartir los objetivos de la asignatura tal y conforme se indicó con una graduación en su escala de consecución para guiar al alumnado, y además son un elemento que permite la autoevaluación del alumnado (aunque tal y conforme se indicó igualmente es una herramienta potente para utilizarla en la evaluación entre compañeros, aunque no dio tiempo a utilizarse para este fin).

Por desgracia, por falta de tiempo en la ejecución del ApS, no pude llevar a cabo la evaluación entre compañeros una vez se hubieran imprimido los objetos 3D, aunque por lo menos sí que durante la muestra a sus compañeros de las ideas que iban a dibujar y ayudados por la rutina de pensamiento de los puntos cardinales como ya se mencionó, el alumnado pudo comprobar qué ideas iban a desarrollar, lo cual hizo cambiar a algunos la idea inicial sobre el proyecto que querían llevar a cabo.

Indicar que al haber usado las rutinas de pensamiento, como manera de introducirme en los diarios reflexivos, me ha servido para darme cuenta del potencial que tiene como método de evaluación continua, ya que al leer lo que el alumnado escribía pude detectar y corregir algunos fallos, y tratar de hacer hincapié sobre cosas que no estaban llegando de la manera en la que pretendía al alumnado. Así mismo, la evaluación continua viene reflejada en las diferentes leyes educativas vigentes como un requerimiento.

Y ya que he estado hablando de Rúbricas a lo largo de este proyecto y las he utilizado

para evaluar al alumnado y he resaltado su importancia para el desarrollo de la competencia CPAA, no he querido quedar exento de realizar una rúbrica sobre el propio ApS ejecutado. Al no tener experiencia real en la realización de un proyecto ApS, he querido utilizar la rúbrica desarrollada por Puig, J. M. et al. (2013) para determinar los fallos y qué posibilidades de mejora hay en este ApS, para poder reflexionar sobre el ApS ejecutado, y poder llegar en un futuro a optimizar actividades y pensar en nuevas posibilidades, Puig, J.M. et al. (2013). Utilizaré esta rúbrica a la hora de anotar fallos en mis conclusiones.

A continuación se muestra un gráfico de araña, realizado a partir del documento antes citado y valorando el proyecto ApS llevado a cabo, para dejar reflejado gráficamente y de forma muy clara cuáles son los puntos que requieren de una mayor mejora.

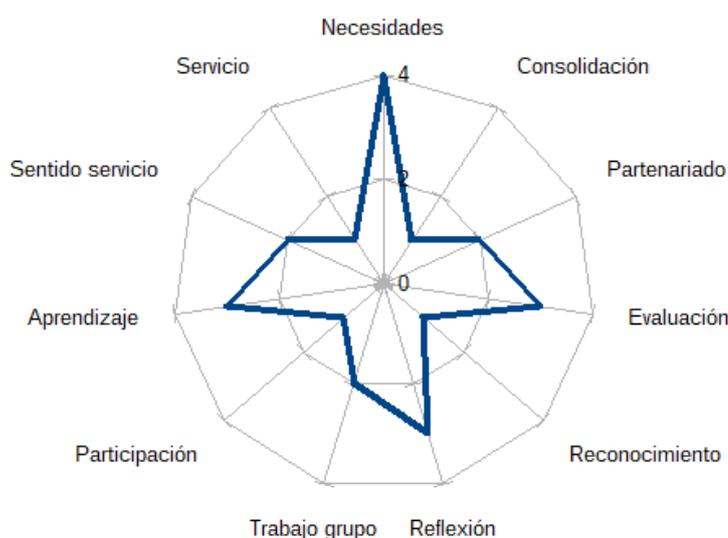


Figura 4. Rúbrica proyecto APS. Fuente: Elaboración propia

A continuación se detalla la valoración para cada apartado, así como la reflexión o anotaciones sobre los diferentes apartados.

- **Necesidades:** Valoración 4. El alumnado ha tenido que descubrir las necesidades que tenía que cubrir a partir de las entrevistas con el personal del Centre de Dia y los trabajadores, además de comprobar otras necesidades no físicas por parte de las personas mayores y que serían más emocionales, como el sentimiento de soledad, el querer ser escuchados, etc.
- **Servicio.** Valoración 1. Aunque para poder ofrecer a las personas mayores los objetos diseñados e imprimidos el alumnado ha estado trabajando en clase, la propia relación intergeneracional que tanto buscaba fomentar desde mi punto de vista no ha sido la suficiente y es el punto fundamental que me gustaría revisar y que me gustaría mejorar en siguientes ApS.
- **Sentido del servicio.** Valoración 2. A través del contacto con las personas mayores han detectado las necesidades o problemas ya mencionados, como la soledad, o el querer tener voz para que les escuchen. Pero realmente no han solucionado estas necesidades, sino unas necesidades más físicas que emocionales. Justamente estas necesidades emocionales son sobre las que me hubiese gustado profundizar aumentando el tiempo de contacto entre ambos colectivos.

- **Aprendizaje.** Valoración 3. El aprendizaje está directamente relacionado con el currículum tal y conforme queda reflejado en este TFM y es este el que permite actuar e intentar cubrir las necesidades físicas (refiriéndome al objeto diseñado).
- **Participación.** Valoración 1. Justamente es este punto uno de los más importantes sobre los que debería actuar y mejorar en siguientes propuestas de ApS. El alumnado no ha modificado la propuesta inicial, se ha limitado a ejecutar las tareas encomendadas. Tal vez con más tiempo se podrían haber realizado mejor las cosas, aunque he de ser autocrítico y reconocer que me ha faltado valorar más este punto a la hora de ejecutar este ApS.
- **Trabajo en grupo.** Valoración 2. Se ha trabajado de manera autónoma e independiente por grupos para cubrir las necesidades. Ni se ha involucrado a otros agentes (tal vez otros cursos, clases o profesores), ni se han realizado aportaciones complementarias para un objetivo común.
- **Reflexión.** Valoración 3. Las reflexiones estaban programadas a partir de correos electrónicos, aunque están separadas en cierto modo de las actividades principales y sólo ocupan un tiempo limitado.
- **Reconocimiento.** Valoración 1. No se han programado actividades para el reconocimiento del servicio prestado por parte del alumnado, aunque es cierto que como tutor intenté obtener valoraciones positivas por parte del personal que trabaja en el Centre de Dia, así como por parte de las personas mayores para transmitir las al alumnado.
- **Evaluación.** Valoración 3. Aunque la rúbrica es un elemento que requiere de una mejora sustancial para valorar más el aprendizaje competencial llevado a cabo, si se ha intentado reflejar y evaluar, por ejemplo a través de los correos, el aprendizaje llevado a cabo por el alumnado.
- **Partenariado.** Valoración 2. Nos encontramos ante un partenariado dirigido ya que es el centro educativo el que planifica y lleva a cabo la acción y la entidad la que se limita a ofrecer el espacio para que se lleve a cabo el servicio. Sería importante para futuras acciones llevar a cabo una colaboración más estrecha para mejorar el ApS.
- **Consolidación.** Valoración 1. A pesar de no saberlo cuando se planteó realizar este ApS, resultaba que si se había realizado anteriormente una aproximación de un ApS entre el IES Leopoldo Querol y el Centre de Dia, en el que el alumnado fotografió a las personas mayores. Mediante la encuesta al centro se buscaba tener constancia de si desde el Centre de Dia querían dotar de una continuidad a este tipo de actividades con el IES Leopoldo Querol.

2.4.4 Metodología APS y la competencia del Sentido de la Iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIEE).

La propia metodología del ApS, por su fundamento o características, fomenta en términos generales el desarrollo de la iniciativa por parte del alumnado. En una primera parte de la unidad didáctica de dibujo que trabajó el alumnado, dibujaron en base a un dossier de ejercicios que debían hacer y presentar. En cambio, al llevar a cabo este ApS el alumnado tuvo que tomar iniciativa en diferentes etapas del proceso.

Por una parte, en cualquier ApS el alumnado toma la iniciativa en tanto en cuanto es él quien tiene que identificar las necesidades o el elemento sobre el que actuar, y que van a ser la razón de ser el propio ApS, ya sea un colectivo social, medio ambiente, etc. En este caso, el alumnado no tuvo la oportunidad de detectar la necesidad global del ApS, ya que le fue planteada,

aunque ellos deberían buscar necesidades dentro de una situación ya dada y dirigido a unos beneficiarios específicos. Fue seguramente una de las cosas más fructíferas de este proyecto, ya que aunque en un breve espacio de tiempo al alumnado le costó arrancar, muy pronto fueron buscando la información que necesitaban para llevar a cabo su proyecto, hablando con personas mayores y los profesionales que allí trabajaban tal y conforme ya se ha comentado.

Además de este intercambio fuera del aula y lejos de lo que es común para lo que el alumnado está acostumbrado a hacer, también tuvieron que hacer una breve presentación a los compañeros de sus propuestas apoyándose en unos bocetos que ellos habían dibujado, donde pudo comprobarse que el alumnado no tiene las suficientes oportunidades de hacer exposiciones orales para defender sus ideas, proyectos o cualquier trabajo en general. Ésto también justifica según la ya citada Orden ECD/65/2015, de 21 de enero el desarrollo de esta competencia, y a mi modo de ver tras lo allí visto, es muy positivo hacer que el alumnado se lance a este tipo de presentaciones.

3. METODOLOGÍA.

Una vez establecido el Marco Teórico para decidir o definir las actividades llevadas a cabo, paso ahora a reflejar en la siguiente tabla un resumen de qué actividad (o la metodología en sí) servía para cumplir con los objetivos marcados y el indicador de logro utilizado.

Objetivo	Metodología / Actividad	Indicador de logro	Observación y recogida de datos
Contextualizar el aprendizaje a través del entorno del centro educativo.	ApS	El entorno le sirve al alumno para desarrollar sus competencias en el proceso de aprendizaje.	Observación participativa. Análisis documental
Desarrollo de las competencias clave			
CMCT	ApS	Resolución de necesidades detectadas y ejecución de proyecto.	Análisis documental
CSC	Visita Centre de Dia. Trabajo colaborativo	Intercambio comunicativo atendiendo a diferentes interlocutores.	Observación participativa
CCL	Presentación oral. Relaciones intergeneracionales	Correcto intercambio comunicativo en diferentes entornos.	Observación participativa - Análisis documental
CPAA	Rúbrica Rutinas de pensamiento	El alumno es capaz de regular su trabajo y cumplir objetivos. Reflexiona sobre lo sucedido, mostrando evidencias de aprendizaje.	Análisis documental.
SIEE	Visita Centre de Dia. Elaboración proyecto	Utiliza el diálogo tanto para poder descubrir las necesidades, así como acordar el proyecto a desarrollar y su posterior ejecución	Observación participativa. Análisis documental.

CD	Programa colaborativo Tinkercad.	Utilización de recurso colaborativo para elaboración proyecto	Análisis documental.
----	----------------------------------	---	----------------------

Tabla 7. Relación entre objetivo, metodología/actividad, indicador de logro y método de observación y recogida de información. Fuente: Elaboración propia.

3.1. Metodología y actividades. Observaciones y datos que indican el cumplimiento de los indicadores de éxito.

A lo largo del presente TFM han quedado recogidas las diferentes actividades y las características principales de la metodología ApS llevada a cabo, especialmente en el apartado del Marco Teórico, ya que debía responder a ciertas exigencias y pautas. De todos modos, a continuación se vuelve a realizar el resumen por si no ha quedado claro:

3.1.1. Visita a Centre de Dia.

Pude comprobar en persona hasta qué punto les sirvió la visita al Centre de Dia para darle un contexto y un significado a lo que iban a dibujar y cómo a partir de aquí se desarrollaron las diferentes competencias. Además tuvieron que tomar la iniciativa en todo momento, ya que debían descubrir qué es lo que iban a dibujar, una manera de trabajar que nunca antes habían realizado y que fue muy interesante (a pesar de, como ya comenté, las miradas de pánico al presentar la actividad al alumnado).

3.1.2. Presentaciones orales a compañeros.

Aunque no llegó a realizarse una verdadera evaluación a los compañeros (no se produjeron críticas, o aportaciones, o indicaciones a compañeros, más allá de felicitaciones o asombro por lo que iban a realizar), se intentó que el alumnado utilizara las citadas rutinas de pensamiento para facilitarle su propia presentación, y para intentar ver cómo estas rutinas utilizadas bien por algunos grupos, les servía para defender bien su propuesta ante los compañeros, desarrollando la CPAA.

3.1.3. Diseño con Tinkercad y nociones sobre la impresora 3D.

A este nivel, la ley educativa indica que deben utilizar programas de diseño asistido por ordenador en 3D y también hace alusión a los programas colaborativos, ambos requerimientos que cumple la utilización del programa CAD Tinkercad. Debido a la sencillez de su manejo, el alumnado pudo utilizarlo con apenas cuatro indicaciones que iba realizando al ir revisando el proyecto de los diferentes grupos de trabajo.

3.1.4. Rutinas de pensamiento y reflexiones.

Las rutinas de pensamiento y reflexiones que debía utilizar el alumnado y que pueden verse en los anexos 5, 6, 7 sirvieron por un lado para fomentar el aprendizaje y el desarrollo de la CPAA, y por otro lado a mí me fueron enormemente útiles como medio para evaluar y guiar el

aprendizaje del alumnado a partir de esto, utilizándolo como medida de evaluación continua.

3.2. Observación y recogida de datos.

Se han utilizado tres métodos para la recogida de información y su posterior estudio. Por una parte se han utilizado las encuestas o cuestionarios. Éstas se han realizado a los tres agentes que han participado en este ApS. En primer lugar, al elemento principal y protagonista, el alumnado de 3º de ESO que ha formado parte de este proyecto. También se realizó una encuesta para hacer una valoración de este proyecto a mi tutora de prácticas del IES Leopoldo Querol, profesora de este tercer curso de ESO, Gloria Villarroya Grau, al conocer la actitud y aptitudes del alumnado por haber convivido con él durante este año y con los que había coincidido también en algunos casos en cursos anteriores. Por último, también a los trabajadores del Centre de Dia l'Onada Vinaròs que están en contacto con las personas mayores, para poder valorar la repercusión que ha tenido esta actividad en las personas mayores.

Además se ha utilizado la técnica de la observación participativa, donde se han recogido valoraciones y comentarios que hacía el alumnado, mi tutora del centro IES o mientras interactuaban entre ellos y las personas mayores y se ha participado para guiar todo el proceso.

Por último, y para poder completar la triangulación en la observación, se ha utilizado el método de análisis documental, a partir de los proyectos realizados, las exposiciones orales donde presentaban las ideas iniciales sobre los proyectos a sus propios compañeros y la respuesta a correos y rutinas de pensamiento.

3.2.1. Encuestas.

- **Consideraciones generales y encuesta al alumnado.**

Al alumnado se le realizaron dos encuestas, una inicial (Anexo 1) y otra cuando el proyecto estaba llegando a su fin (Anexo 4). Se eligió el método de encuestas, técnica basada en la conversación como método de recogida de información desde la perspectiva de los participantes Latorre (2003).

Las consideraciones generales que se tuvieron en cuenta para realizar los cuestionarios son, Fernández (2007):

- Se ha intentado que las preguntas sean sencillas, claras, comprensibles y concretas.
- No realizar preguntas que presuponen una respuesta específica o que induzcan a responder de una determinada manera (aunque analizando las preguntas podría decirse que esto en algunas ocasiones no se respetó, pero se explica el porqué).
- No se han realizado preguntas en términos negativos, ya que esto podría llevar a errores tanto en la respuesta como en su análisis.
- Se han realizado preguntas simples y además sencillas y no dobles, y con un lenguaje adaptado al alumnado (también cabría decir que existía alguna pregunta doble).

También se ha tenido en consideración la recomendación dada sobre el número de preguntas, Martínez (2002). No se han realizado en ningún caso más de 30 preguntas, y se ha tomado en consideración el hecho de que su respuesta no dure más de media hora.

A la hora de realizar los cuestionarios también se ha intentado colocar al inicio del cuestionario preguntas fáciles de contestar para que el alumnado afronte su realización, ya que en caso contrario podría ser un elemento disuasivo para rellenar el cuestionario Fernández (2007).

Aunque se cometieron más fallos en el primer cuestionario que se realizó, se intentó que los cuestionarios tuviesen instrucciones claras sobre cómo debían rellenarse y/o devolverse (Hernández et al, 2003; Salkind, 1999), (como se citó en Fernández 2007). También ocurrió lo mismo a la hora de indicar que el cuestionario era anónimo, en el cuestionario inicial no se indicó, error que se subsanó en el último cuestionario.

Además se ha tenido en cuenta a la hora de motivar a los encuestados, iniciar los cuestionarios con un breve texto que explique el objetivo o propósito del estudio, (León y Montero, 2003; Martínez, 2002, Salkind, 1999) (como se citó en Fernández 2007). Además de garantizar el anonimato en el último cuestionario, Fernández (2007), para garantizar una respuesta objetiva y real del alumnado.

- **Cuestionario inicial (Anexo 1).**

El siguiente paso es analizar la encuesta o cuestionario inicial. Se optó por realizar preguntas abiertas, ya que proporcionan una información más detallada, requieren menos esfuerzo para su formulación y no existen limitaciones a la hora de unas determinadas alternativas de respuesta, aunque también hay que resaltar desventajas como que su análisis e interpretación sea más difícil y complejo que en las preguntas de tipo cerrado (Fernández 2007). Me pareció interesante en un primer lugar realizar este tipo de encuesta, ya que además de valorar algunos aspectos que me aportarían información útil para la elaboración de esta investigación, también me permitía conocer al alumnado y su funcionamiento y experiencia tanto en esta como en otras asignaturas. El uso de este tipo de cuestionario respondía a que se buscaba una información cualitativa y no una información puramente cuantitativa, para lo cual hubiese sido más favorable un cuestionario con preguntas cerradas (Perera, S. 1995:27).

En este caso, uno de los errores cometidos fue no hacer un texto introductorio o una explicación de los objetivos que se buscan con esta encuesta tal y conforme se había señalado anteriormente.

Tal y conforme puede observarse, hubo una repetición en la numeración, y por esa razón existen dos preguntas con el mismo número (5). Se hace esta anotación, porque debido a este fallo, uno de los alumnos que completó este cuestionario, no respondió a la última pregunta.

Otro de los errores que se cometió fue no indicar de manera escrita cuando debía ser entregado este cuestionario, únicamente se explicó en clase a la hora de la entrega.

A continuación se explica cuál es el objetivo de cada una de las preguntas, refiriéndonos siempre al cuestionario inicial:

PREGUNTA	OBJETIVO
1, 2, 3, 4, 5	Estas preguntas no son válidas para el análisis de este TFM, ya que el objetivo era conocer información general sobre el alumnado. Además tenían un fin introductorio
5	Quería conocer cuál era la carga o dinámica de trabajo fuera del horario lectivo que el alumnado dedicaba fuera de clase, ya que se propusieron actividades (rutinas de pensamiento) para realizar fuera del horario lectivo.
6	En esta misma asignatura estaban acostumbrados a trabajar en equipos (tanto al trabajar en los proyectos de taller, como al trabajar en los ordenadores). Quería conocerse cuál era la experiencia del alumnado en cuanto a esto y por eso también se pedía que se incluyeran cosas positivas, dificultades o cualquier otra anotación.
7	Uno de los fines del proyecto llevado a cabo era utilizar el contorno del centro educativo con el fin de fomentar el aprendizaje del alumnado. Por eso quería recabar información sobre experiencias anteriores del alumnado y sobre sus sensaciones respecto a esto.
8	La fortaleza de este ApS era justamente la actividad llevada a cabo fuera del centro educativo. Por eso se realizó esta pregunta, para constatar experiencias anteriores que el alumnado tuviera, conocer si había llevado a cabo alguna práctica similar.
9	En este ApS, además de tratar contenido plenamente curricular, también se trataba de enseñar valores y temas transversales a la asignatura de Tecnología. Por eso quería recabarse información para saber si el alumnado tenía la percepción de haber aprendido más o mejor, o aprender cosas más allá de la asignatura en experiencias anteriores.
10	Dentro de las actividades llevadas a cabo en el ApS aparece la reflexión, indispensable en este tipo de proyectos tal y conforme se ha explicado anteriormente, además de venir recogido por las leyes educativas la necesidad de hacer reflexionar al alumnado. Se intentaba obtener información para saber si el alumnado tenía alguna experiencia anterior, ya que este caso sería más sencillo hacerles reflexionar, al no ser en ese caso un concepto totalmente nuevo para ellos.
11	Nuevamente se indagaba para saber si ellos llevaban a cabo algún tipo de reflexión y de paso hacer una valoración de cuáles creen que son los objetivos marcados por los profesores a la hora de mandarles ejercicios o proyectos.

Tabla 8. Objetivo de las preguntas del cuestionario inicial al alumnado. Fuente: Elaboración propia

A pesar de que el índice de respuestas fue muy bajo (30%), a continuación se detallan las conclusiones a las que llegué:

- **Pregunta 5.** A excepción de un alumno, todos indicaron que no le dedicaban tiempo a esta asignatura fuera de clase. Esto ponía en compromiso mi intención de mandar deberes con el fin de que reflexionaran (y hubiese dificultado el haber intentado utilizar la metodología de flipped classroom con este alumnado). Hay que tener en cuenta que es una asignatura con una carga muy importante de trabajo en taller, y que éste no puede salir del aula con el fin de que el alumnado no sea ayudado por familiares. Como se preguntó sobre el trabajo semanal, lógicamente no se tuvo en cuenta la preparación para los exámenes que llevan a cabo a lo largo del curso.
- **Pregunta 6.** El trabajo en equipo genera en algunos casos tensiones o dificultades. Por norma general, se hizo una valoración positiva, el alumnado prefería trabajar en grupo. Por ejemplo un alumno escribió: *“Ir en grupo o pareja es bueno porque te hace trabajar con gente, ver cosas que tú no ves, pensar a lo grande”*. Aunque este mismo alumno en cuanto a las dificultades indicó que: *“...pero hay veces que sabes cómo hacer una cosa y por hacerle caso a un compañero por no discutir a lo mejor tienes que volver a empezar”*. Aquí estaríamos ante la teoría del falso consenso. Otro alumno manifestó igualmente dificultades escribiendo que: *“Sí me gusta, pero creo que depende del grupo de personas porque casi siempre hay alguien que no hace nada y se lleva el mérito”*, tal y conforme se comentó en el marco teórico, el problema de tener a alguien en el grupo que “viaja gratis” es detectado fácilmente y destacado por el alumnado. De todos modos este mismo alumno también manifestó como cosas positivas que: *“...pero por otro lado está muy bien porque cada uno comparte sus ideas y opiniones y se puede llegar a aspirar a cosas más grandes a diferencia de cuando se trabaja de manera individual”*.

A mi parecer hubo un caso curioso, en el que un alumno manifestó que: *“El trabajar en grupo fomenta la competitividad y el compañerismo”*. Esta contestación me resulta un tanto paradójica y contradictoria desde mi punto de vista, sin poder analizarla más profundamente, ya que al hablar de competitividad no sé a qué afección se refiere exactamente. Podría indicar o que el trabajo en grupo lleva a un mejor producto final, que resultaría ser más competitivo, o tal vez use la afección más negativa, refiriéndose a que aumenta la competitividad vista como la “lucha” con sus compañeros por superarles. No puedo hacer una mejor valoración sobre esto.

- **Pregunta 7.** Únicamente dos estudiantes indicaron que Tecnología les servía en su día a día porque *“En el taller aprendo a manejar herramientas” / “aprendes como controlar herramientas”*. Por norma general, el alumnado parece manifestar una diferenciación, como si existiese una barrera entre lo que se da en el instituto y el entorno. Es como si no hubiera relación y que el alumnado tuviese sensación de que lo que aprende en clase únicamente es útil para aprobar exámenes y sólo tiene ese fin. En general responden de una manera vaga y poco clara, incluso un estudiante responde con un nada claro *“más o menos”*, mientras que otros responden con un rotundo *“Hay algunas que no”*, pero sin poder ir más allá en mis valoraciones.
- **Pregunta 8.** En términos generales han indicado pocas actividades fuera del centro que fomentaran el aprendizaje. Es cierto que un alumno valora muy positivamente dos salidas. Una que realizaron a Valencia, donde *“aprendimos un montón de literatura”* y en la asignatura de Música que organizaron una visita para ver el Rey León y en la que señala

que aprendieron cosas sobre arte. Justamente este alumno valora muy positivamente la actividad del Centre de Día en cuanto al aprendizaje llevado a cabo a partir de ella. A pesar de todo, un alumno que indica únicamente la visita al Centre de Dia, indica que “no vaig conseguir l’objectiu de la visita”. La pena es que al ser un cuestionario anónimo no pude utilizarlo como evaluación continua y ver y entender por qué había respondido así.

- **Pregunta 9.** Excepto este último alumno, el resto de alumnado respondió que las actividades fuera del centro sí les ayudan a profundizar en su aprendizaje, resultado que valoro muy positivamente, ya que es uno de los objetivos que busca este proyecto ApS.
- **Pregunta 10.** Por desgracia, ningún profesor había utilizado rutinas de pensamiento o les había hecho reflexionar, o hacer un portafolio. Esto era un claro indicio de que me iba a costar debido al poco tiempo que tenía de introducir esta manera de trabajar y este sistema de aprendizaje. (Aunque como puede verse en el cuestionario final, el alumnado valoró muy positivamente el aprendizaje a partir de las reflexiones-rutinas de pensamiento).
- **Pregunta 11.** Quizás la respuesta a esta pregunta, en términos generales, sea la más desalentadora. El alumnado ve como único objetivo de ejercicios o proyectos la evaluación, el que les pongan una nota, por encima del aprendizaje. En mi opinión, hay veces que el profesorado si hace cosas para combatir esto y que ni el profesorado ni el alumnado llega a apreciar que sea útil o que ese aprendizaje ocurra. Con la breve experiencia que tuve a partir de las rutinas de pensamiento como método de evaluación continúa, creo que sería muy interesante que el profesorado las utilizara.
- **Cuestionario a tutora IES Leopoldo Querol (Anexo 2).**

Además de disponer de información a través de diferentes medios, como fue la entrada sobre esta actividad en el blog de mi tutora, o los comentarios que me realizaba tras cada sesión para detectar posibilidades de fallos o de mejora, también le pedí que me rellenara la encuesta que aparece en el Anexo 2.

A continuación se explica cuál es el objetivo de cada una de las preguntas del cuestionario del Anexo 2. Aunque no todos están directamente relacionados con los objetivos principales de este ApS, la contextualización de la educación y el desarrollar las competencias, he querido incluirlas porque para mí aportan información importante.

PREGUNTA	OBJETIVO
1	Conocer la valoración que mi tutora había recibido por parte del alumnado a partir de sus comentarios sobre la actividad ApS.
2	Conocer la valoración de mi tutora sobre el proyecto ApS.
3	Aunque el objetivo de este TFM no es aumentar la motivación del alumnado, si que creí pertinente obtener una valoración referente a esto, ya que la motivación es un valor muy importante a la hora de que el alumnado ejecute las actividades con mayor ímpetu.
4	Saber la opinión de mi tutora respecto a si se había producido una mejora en los resultados al aplicar esta metodología ApS.

5	Esta pregunta era fundamental para saber la opinión que tenía mi tutora sobre si se había llevado a cabo un aprendizaje más competencial, uno de los dos objetivos de este TFM.
6	Conocer si mi tutora consideraba que se había “perdido el tiempo” al haber realizado este tipo de proyecto ApS, al tener que utilizar sesiones fuera del centro IES Leopoldo Querol.
7	Conocer la valoración que hacía mi tutora sobre el ApS, para ver qué elementos habían sido valorados más positivamente por ella.
8	Saber si valoraba el volver a realizar este tipo de proyecto en años posteriores.
9	Conocer oportunidades de mejora o críticas a la actividad con el fin de detectar fallos que a priori no podría haber detectado al presentar y desarrollar la actividad.

Tabla 9. Objetivo de las preguntas del cuestionario a mi tutora IES Leopoldo Querol.

Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 1.** La tutora indica que *“Encontrarse con una realidad diferente les ha impactado muy positivamente”*. Reafirmo esta respuesta con la observación participativa que hice aquel día, en el que charlando con mi tutora me comentaba que: *“cuando una actividad gusta al alumnado se nota porque hacen muchos comentarios, y ellos no paraban de comentar cosas al salir del centro”*. Para mí algo muy positivo y que me sorprendió mucho fue el hecho de que la visita se alargó más de lo previsto y ocupamos todo el espacio del recreo del alumnado y ninguno manifestó quejas ni ese día, ni al día siguiente, lo cual valoré muy positivamente. Además, también pude comprobar que durante las siguientes sesiones en las que estaban dibujando el proyecto el alumnado me insistía y me preguntaba cuándo volverían a ir al Centre de Dia para entregarles los objetos.
- **Pregunta 2.** Mi tutora valora muy positivamente la actividad y añade que: *“Cuando propusieron la actividad pensé que tal vez fuesen los alumnos demasiado jóvenes para actuar con la debida responsabilidad, pero la experiencia fue muy positiva.”* Tal y conforme he manifestado a lo largo del TFM para mí fue una experiencia en principio muy estresante por todas las cosas que no sabía cómo iban a funcionar, entre ellas el contacto entre los adolescentes y las personas mayores con diferentes problemas, como algunos daños cognitivos (Alzheimer y otros) o problemas de movilidad. Me gustaría destacar un caso que me impresionó mucho, y fue que una alumna tenía a su abuelo allí con Alzheimer, y entiendo que en una fase muy avanzada, porque parecía que a ratos se acordaba de ellas y a ratos no. Para mí fue muy complicada y tensa esa situación, pero ella actuó con naturalidad. Este hecho fue el que me llevó a introducir vídeos y cortometrajes donde se trataba la enfermedad de Alzheimer para que el alumnado comentara, para ver si ella quería hablar sobre la enfermedad, pero por desgracia no fue así.
- **Pregunta 3.** En un primer momento cuando planteé realizar este ApS pensé que conseguiría una relación entre aumentar la motivación a partir de la visita realizada al Centre de Dia y que esto haría que el alumnado dibujara con más ganas. Era un planteamiento completamente erróneo, hasta que entendí que el objetivo de un ApS es fundamentalmente trabajar la competencia CSC (aunque desde mi punto de vista y por la

relación entre el currículum y el objetivo de la visita, se han trabajado de una manera muy positiva las otras competencias). De todos modos, me parece muy positivo indicar que la tutora sí vio un aumento en la motivación para el aprendizaje de las herramientas CAD. De todos modos, aquí he de volver a decir que hubo el caso de dos alumnos que trabajaban en un grupo que mostraron mucho interés en volver al Centre de Dia, pero que a la hora de dibujar optaron por la posibilidad más sencilla. Lo que en un principio me decepcionó, pasó después a hacer que entendiese lo ya indicado, que la motivación por la visita no iba a hacer que dibujasen con más ganas o mejor, sino desarrollar otras competencias.

- **Pregunta 4.** La asignatura de Tecnología está obligada por ley a llevar a cabo una metodología por proyectos, por lo cual este proyecto ApS tiene características o aspectos muy similares al “típico” trabajo por proyectos. Esto ha hecho que mi tutora no pueda valorar si académicamente han mejorado los resultados, o al no haber tenido otro grupo control para comprobar si aplicando otra metodología hubiesen obtenido un rendimiento superior o no. La tutora afirma que: *“No tengo suficiente información para valorarlo”*. Realmente tampoco era el objetivo, pero me ofrece información que quería conocer.
- **Pregunta 5.** Tal y conforme he comentado, esta pregunta resultaba fundamental para este TFM. En opinión de mi tutora el ApS, junto con las diferentes actividades llevadas a cabo, sí que ha servido para desarrollar o mejorar las competencias del alumnado (en especial la competencia CMCT y CSC).
- **Pregunta 6.** A veces hay ciertas metodologías o actividades que son desestimadas por el profesorado argumentando que requieren demasiado tiempo, ya que la carga curricular es muy elevada. Necesitaba una valoración por parte de mi tutora sobre esto. Además, a pesar de las indicaciones de que en los cuestionarios las preguntas no deben dar lugar a influir en el encuestado para que responda de una determinada manera, quise forzar esta cuestión para que lo más sencillo fuese indicar que había una sensación por parte de mi tutora de que se habían utilizado demasiadas sesiones para los resultados obtenidos al llevar a cabo este ApS. Resulta muy positivo a mi modo de entender que no tenga esta sensación, y entiendo que esto viene favorecido igualmente por su costumbre de realizar diferentes proyectos con diferentes cursos en esta asignatura. Además, hace una indicación válida también para el trabajo o desarrollo de las competencias: *“El trabajo de la asignatura dentro del método de proyectos permite que el alumnado consiga los objetivos de forma transversal”*.
- **Pregunta 7.** En esta pregunta cometí el error de no indicar si era una pregunta abierta a una respuesta múltiple o se requería de una respuesta sencilla. De todos modos, en las respuestas había dos posibilidades que indican que se habían trabajado o desarrollado las competencias: “Se tratan temas transversales como los valores” y “Aprendizaje competencial del alumnado”. Fueron marcadas todas por mi tutora, a excepción de la opción que destacaba que la actividad “saca de la rutina al alumnado”. Por lo cual, se vuelve a reafirmar la opinión de que esta metodología ha servido para trabajar y desarrollar las competencias clave.
- **Pregunta 8.** Esta pregunta de respuesta dicotómica deja clara que la actividad ha resultado positiva para mi tutora respecto a lo que ha trabajado el alumnado, a pesar de los problemas que hubo a la hora de utilizar la impresora 3D al haber respondido que sí. Aunque tal vez no esté relacionado directamente con los objetivos, a mi me resulta muy positivo y gratificante el conocer que mi tutora baraja volver a hacer este tipo de actividad con su alumnado.
- **Pregunta 9.** Mi tutora respondió que para mejorar la actividad sería bueno realizar

actividades de preparación. Tras consultarlo con ella por no haber entendido la respuesta me comentó que hubiese sido bueno el poner en práctica conceptos sobre la impresión 3D y que hubiesen ido imprimiendo cosas más pequeñas o fáciles de imprimir. De todos modos, debido al tiempo era imposible ejecutar esto, aunque lo tendré en cuenta para próximas ocasiones.

- **Cuestionario a profesional que trabaja en el Centre de Dia l'Onada Vinaròs. (Anexo 3).**

Se decidió pasar una encuesta al personal que trabaja en el Centre de Dia para que valoraran la actividad, su impacto en el centro y que comentaran errores o anotasen cómo mejorarían la actividad. Se desestimó hacer una encuesta a las personas mayores, ya que hubiese resultado realmente complicado que hubiesen respondido, y me pareció suficiente preguntar al personal del centro, ya que ellos tienen contacto con las personas mayores y saben el impacto que ha podido tener la actividad. De todos modos, la voz y/o opiniones de las personas mayores también se recogió en el anecdotario al preguntarles sobre el alumnado que les había visitado.

A continuación se explica cuál es el objetivo de cada una de las preguntas del cuestionario del Anexo 3. Del mismo modo que indiqué antes para el anexo 2, hay preguntas que no aportan información válida relacionada con los objetivos de este TFM, pero sí aporta información importante para mí en cuanto a futuros planteamientos de ApS que pueda llevar a cabo.

PREGUNTA	OBJETIVO
1	Conocer la opinión que han recogido ellos por los comentarios que han realizado las personas mayores tras la visita.
2	En el Centre de Dia ya habían tenido alguna experiencia con alumnado tanto del centro IES Leopoldo Querol, como del otro centro de Educación Secundaria, el IES José Vilaplana. Por eso era importante saber cuál era su valoración.
3	En los proyectos ApS y con el fin de aumentar la autoestima del alumnado, según se indica en la bibliografía consultada es importante transmitir mensajes positivos que los beneficiarios hayan podido realizar sobre el alumnado, fortaleciendo de este modo la relación intrapersonal a través del aumento de la autoestima.
4	Conocer qué valoran más positivamente de la acción llevada a cabo desde el Centre de Dia.
5	Conocer si valoran positivamente la actividad y les gustaría que continuase esta o alguna similar (relaciones intergeneracionales).
6	Espacio habilitado para aportar ideas, propuestas o errores detectados y posibilidades de mejora.

Tabla 10. Objetivo de las preguntas del cuestionario al personal del Centre de Dia l'Onada Vinaròs.
Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 1.** La valoración ha sido muy positiva, indicando que “*les ha gustado el intercambio de experiencias entre generaciones*”, que es justamente el fin de este ApS, el intercambio intergeneracional más allá del objeto que se debía imprimir en 3D.
- **Pregunta 2.** La valoración igualmente ha sido máxima, aunque no hayan realizado ningún comentario.
- **Pregunta 3.** Aunque no ha habido comentarios que poder transmitir al alumnado, que era el objetivo de esta pregunta para poder transmitirlos al alumnado y que queda reflejado en la bibliografía que es positivo para reforzar su autoestima (relación intrapersonal), como puntos positivos han indicado la introducción (primer día) sobre la temática de la “*trobada*” y la entrevista que mantuvieron con el alumnado.
- **Pregunta 4.** Lo más positivo del ApS ha sido que saca de la rutina a los usuarios del centro, lo cual siempre es positivo para evitar su aburrimiento y el intercambio intergeneracional (aunque por otro lado no se marque la opción de que aporta un servicio, a pesar de que justamente ese intercambio ya es un servicio de por sí). Igualmente han indicado lo que ya comenté en otro apartado, que es la introducción a las personas mayores de nuevas tecnologías.
- **Pregunta 5.** Han mostrado interés en que continúen este tipo de actividades entre el Centre de Dia y el instituto, lo cual demuestra que, a pesar de los errores, este tipo de actividades son valoradas.
- **Pregunta 6.** Nuevamente aquí se señala como positivo “*la sinergia que se genera entre las diferentes generaciones*” y que como se ha venido comentando es el punto principal de este ApS de relaciones intergeneracionales.
- **Cuestionario final a alumnado (Anexo 4):**

En este último cuestionario se pedía al alumnado que me valorase tanto a mí como profesor, como a las actividades en general. En este caso y con el fin de que resultase más fácil responder para el alumnado y menos pesado porque lo podrían rellenar más rápidamente, se optó por realizar preguntas dicotómicas (V/F) o preguntas en las que tenían que hacer una valoración según una escala a la que están acostumbrados. En lugar de usar una escala Likert preferí utilizar una escala del 0 al 10, debido a que es un sistema de valoración con el que están más acostumbrados a la hora de trabajar y un sistema con el que les sería más fácil desde mi punto de vista hacer las valoraciones. De todos modos, para tratar los resultados, me parece más cómodo si hubiese utilizado una escala Likert. Es criticable que hay pocas preguntas que puedan utilizarse para comprobar que se han cumplido los objetivos. También podría valorarse negativamente que algunos conceptos sean un tanto abiertos y poco específicos, por ejemplo al hacer referencia a las actividades realizadas, pero sin nombrarlas.

Nuevamente señalar como error que no se llegó a indicar la fecha de entrega, aunque se volviese a decir oralmente. En este caso sí, las preguntas fueron validadas en su mayor parte, utilizando como guía las preguntas sobre evaluación para profesores de Barrado, C., Gallego, I. y Valero-García, M. (1999). Indicar que aunque fue entregado en mano al alumnado, la tasa de respuesta fue nuevamente muy baja (25%).

A continuación se explica cuál es el objetivo de cada una de las preguntas, refiriéndonos siempre al cuestionario inicial:

PREGUNTA	OBJETIVO
1, 2, 3, 4, 5	Estas preguntas no serán analizadas ya que no aportan ninguna información significativa para el presente trabajo.
6	Aunque no era objeto de este trabajo, me parece fundamental valorar si el alumnado se había sentido protagonista de su aprendizaje.
7	Esta pregunta no será analizada ya que no aporta ninguna información significativa para el presente trabajo.
8	La rúbrica está directamente relacionada con la competencia CPAA, por eso quería conocer la opinión del alumnado ante este elemento desconocido para ellos.
9	En esta pregunta estaba intentando que el alumnado respondiese y se planteara si había adquirido las competencias y si el contexto real de la actividad le había ayudado en su aprendizaje para hacerlo más significativo.
10	Aunque este TFM no tiene como objetivo el motivar al alumnado, es cierto que la motivación es el término o problema por excelencia en el día a día con el alumnado.
11	Comparar dos maneras de trabajar diferentes la unidad didáctica de diseño asistido por ordenador en 3D.
12	Conocer si las rutinas de pensamiento les habían resultado útiles al alumnado y saber si creían que les había proporcionado aprendizaje. Relacionado con la competencia CPAA
13	Conocer para poder valorar para futuras acciones qué actividades habían gustado más al alumnado

Tabla 11. Objetivo de las preguntas del cuestionario inicial al alumnado. Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 6.** Las respuestas a esta pregunta son las que me dejan peor sabor de boca. A pesar de intentar dar voz al alumnado y que presentaran sus ideas al resto de compañeros y por supuesto al profesor, únicamente un alumno ha indicado con máxima puntuación que se les haya invitado a compartir sus conocimientos e ideas. Esto no hace más que reafirmar mi opinión de que hubiese sido muy fructífera tanto una elaboración conjunta de la rúbrica, como sobretodo, exponer sus trabajos impresos a los propios compañeros (aprovechando para realizar además la evaluación entre compañeros) y personas mayores del Centre de Dia.
- **Pregunta 8.** Excepto en un caso en el que se ha valorado con un 0, la rúbrica ha parecido ser más útil de lo que yo mismo pensaba (creía que no le habían prestado nada de atención y en cambio sí que hay una valoración muy positiva en general). A pesar de esto, opino que hubiese sido necesario insistir más en su funcionamiento, y me hubiese gustado especialmente mejorar la rúbrica con ellos. Al trabajarla con ellos es donde estoy seguro de que la rúbrica tomaría mayor valor y sería más útil y utilizada como guía para el alumnado.

- **Pregunta 9.** Ha habido una valoración muy positiva por el alumnado en todos los casos en cuanto a que valoran que han adquirido un mayor nivel de competencias y aplicado a la vida real o necesidades reales. Es la respuesta que más satisfacción me aporta, ya que aunque el objetivo era este, no sabía si el alumnado había tenido esa percepción y cómo lo valoraba. Hay que tener en cuenta que en el cuestionario inicial ya se hizo una pregunta para saber si el alumnado veía como útiles las asignaturas o lo que en ellas se daba para su día a día y desde mi punto de vista, las respuestas en esta pregunta parecen reafirmar que ha existido una evolución en este sentido.
- **Pregunta 10.** Nuevamente tratamos la motivación del alumnado. En general hay una valoración positiva en cuanto a la metodología a partir de la visita como motor para motivar al alumnado y hacer que se esforzara más.
- **Pregunta 11.** Durante la unidad didáctica ejecutada en el prácticum, antes de realizar el proyecto ApS en sí, introducimos al alumnado otros programas de CAD, como el Sketchup online. Este programa lo enseñamos a partir de video tutoriales y el alumnado debía hacer y presentar un dossier de ejercicios. Lógicamente estamos hablando que en este caso hay un menor desarrollo de las competencias (sólo trabajamos la CD y ni siquiera eso, al no ser un programa colaborativo en red atendiendo al Decreto varias veces citados donde aparece el contenido curricular). Tal y conforme indiqué, a pesar de que las preguntas deben ser neutras y no deben inducir a una respuesta, en este caso quise forzar un poco esta pregunta y omití estas reglas. Está formulada invitando a que el alumnado la responda como verdadero, es decir, que valoraran más un ejercicio menos competencial como el del dossier de ejercicios, a una actividad que fomentaba las competencias como el diseño con el programa CAD Tinkercad. A pesar de eso, la mitad del alumnado ha respondido Falso, por lo que tendríamos otro indicador de que el alumnado valora y cree que ha desarrollado un mayor aprendizaje con la metodología ApS que con el dossier de ejercicios, lo cual resulta muy alentador por la manera en que se había realizado la pregunta.
- **Pregunta 12.** Las respuestas a esta pregunta han sido toda una sorpresa para mí. Realmente el alumnado ha valorado que ha aprendido más gracias a las reflexiones realizadas, excepto un alumno/a que ha respondido falso. Ésto invita a continuar profundizando en cuanto a las rutinas de pensamiento y a realizar realmente un Portafolio reflexivo.
- **Pregunta 13.** A pesar de que la impresión en 3D es algo muy estimulante para el alumnado, han valorado más alumnos la actividad llevada a cabo en el Centre de Dia que la propia impresión 3D. Aunque vayan unidas, es otra respuesta que me hace valorar muy positivamente el ApS llevado a cabo (aunque obviamente la impresión 3D estaba completamente ligada a la visita al Centre de Dia).

3.2.2. Observación participante.

A lo largo del TFM he ido reflejando algunas de las informaciones recogidas mediante esta técnica, que reflejaban la adquisición de competencias en algunos casos, así como que se había conseguido el objetivo de contextualizar el aprendizaje a partir del entorno educativo como característica principal de todo proyecto de ApS. Se escogió esta técnica, ya que es apropiada para describir situaciones sociales o transformar la realidad social, Latorre (2003), que estaría estrechamente ligada a lo que es un proyecto ApS.

3.2.3. Análisis documental.

El análisis documental se ha realizado a partir de documentos oficiales y los documentos personales, atendiendo a lo indicado por el libro varias veces mencionado de investigación-acción (Latorre 2003). A continuación se refleja el tipo de documento utilizado para detectar si se existe una evidencia del logro de la competencia indicada.

Documento oficial	Competencias	Anexos
Fichas presentaciones orales	CCL	Anexo 9
Proyecto para cubrir necesidades detectadas	CMCT CD	Anexo 10 Anexo 10
Documento personal	Competencias	Anexos
Rutinas de pensamiento y reflexiones a partir de e-mails	CPAA CSC	Anexos 5, 6 y 7

Tabla 12. Análisis documental utilizado y competencias que se examinan. Fuente: Elaboración propia

A continuación se recogen las respuestas del alumnado donde queda constancia del desarrollo de la competencia CSC y CPAA:

- **Anotaciones sobre anexo 5:**

Como indicadores de logro de la consecución de competencias cabría señalar como ejemplo lo que respondía una alumna: *“Va ser una activitat molt divertida, molts des residents es posaven a parlar amb nosaltres i podem xarrar un rato amb ells i era molt gracios, perquè quan els preguntavem que volien, alguns d'ells ens responien que el que volien era juventud”*. Aquí puede verse el desarrollo de la competencia CSC, adaptándose a las personas mayores e incluso disfrutando de la actividad. Además esta misma alumna desarrolló su pensamiento crítico al señalar también: *“Però també em vaig donar compte de que hi havia gent no volia estar allí, que no els agradava el que feien, s'aburrrien, o simplement no volien estar allí perquè preferien estar amb els seus familiars. I l'altre dia em va sorgir una pregunta: Perquè els obligaven a estar allí si no els agradava?”*.

En cambio hubo un alumno que señaló: *“Hay muchas personas mayores que se portaron bien con nosotros, pero a otros no contestaban o susurraban y igual se estaba cagando en nosotros y no lo entendíamos. Sinceramente preferiría haber hecho el llavero”*. Como ya comenté, esta introducción a lo que sería un portafolio, me permitió realizar una evaluación continua y corregir este tipo de actitudes, que podríamos considerar normales en adolescentes, pero que me permitió detectar y trabajar el tema de los valores con este alumno. Además tal y conforme señala Gilar R. et al. (2008), es muy importante que las personas confíen en las otras para poder establecer relaciones interpersonales (CSC).

Otra alumna señaló: *“Lo primero de todo decir que fue una experiencia muy bonita estar allí y poder compartir alguna charla con ellos.*

Les explicamos un poco como funcionaba la impresora 3D y sus avances pero tambien quisimos ir un poco mas alla de eso y preguntarles que pensaban de los jovenes de hoy en dia y me quedé principalmente con los consejos que nos dieron, fue un rato muy divertido jeje.

A parte les preguntabamos si necesitaban algo que les hiciera falta y me impacto mucho sus respuestas ya que casi todos nos dijeron que un perro y un gato para ver como se peleaban jeje ya que por otra parte es lógico ellos necesitan entretenimiento.

Ojalá mas adelante pudieramos repetir la experiencia ya que me hizo reflexionar mucho aunque no fuera una consejo o si depende de como lo queramos ver algunos es que nos dijeron que mejor consejo que ir viviendo la vida como te viene no hay y eso es todo.”

Aquí comprobamos la riqueza del intercambio generacional para algunos alumnos y el servicio también indicado de que el alumnado explicaba qué es lo que iban a hacer y cómo funcionaba un avance tecnológico que no conocían como las impresoras 3D.

- **Anotaciones sobre anexo 6:**

A este correo hubo alumnado que respondió nuevamente a las rutinas de pensamiento que utilizamos en clase (puntos cardinales) y que se detalla arriba, y también a las preguntas que aparecen en este anexo, gracias a lo cual también pude detectar fallos en algunos proyectos, nuevamente viendo su utilidad como medida de evaluación continua.

Por ejemplo, un grupo indicaba como punto negativo de su laberinto que se podía perder la canica que iba por dentro. Para solucionar esto, buscamos un plástico que pudiésemos acoplar y para lo cual hubo que rediseñar la parte superior del laberinto.

En la primera pregunta también se profundizaba sobre la competencia CSC en los trabajos grupales y buscaba que reflexionasen sobre la utilidad y lo que habían obtenido al hacer una presentación a los compañeros y ver la de los compañeros (CPAA).

Por ejemplo, por citar tan sólo unos ejemplos respecto a las dos primeras preguntas, un alumno indicaba *“Pues hemos sacado mas ideas para el trabajo”* a la hora de hablar sobre el trabajo en grupo. Otro alumno indicaba: *“Nos ha aportado cooperación, tambien nos hemos escuchado unas a las otras,hemos aportado ideas ademas era un grupo donde todas nos llevamos bien y se hizo muy ameno”*. A la segunda pregunta respondió con un: *“Mas o menos nos ha ayudado a cambiar alguna cosa que no teníamos muy clara de si hacerla de una manera u otra”*. Este tipo de preguntas y respuestas son las que indican el desarrollo de competencias realizado a partir de preguntas reflexivas y rutinas de pensamiento.

En las últimas preguntas, también se incita a la planificación, siempre tan necesaria y que por desgracia tampoco evalué como profesor, lo cual es un error. Una alumna respondió: *“Ya sabemos un poco todas las medidas de como hacerlo y tenemos una foto como de guía así que mas que nada seria alguna duda que nos surgiera buscarla”*. Esto también constataría la regulación en cuanto a la ejecución de su proyecto, es decir, estaría evaluando a través de esta pregunta la adquisición de la competencia CPAA.

- **Anotaciones sobre anexo 7:**

A partir de este correo se trataba de sensibilizar y profundizar una vez más en la competencia CSC, a partir de la sensibilización del alumnado, ya que todos los vídeos estaban relacionados de una manera u otra con alguna situación vivida por el alumnado en el Centre de

Día. También se intentaba fomentar nuevamente el pensamiento crítico del alumnado.

Aquí me gustaría destacar por ejemplo lo indicado por uno de los alumnos: *“He escogido la última imagen porque es verdad que a la gente mayor ya nadie les hace caso, los vamos abandonando “sin querer queriendo” sin importar nada de lo que ellos digan. Me parece bastante feo lo que está haciendo la sociedad porque ellos contruyeron los cimientos de lo que somos hoy en día”*

O el caso de otra alumna que indicaba: *“Pues yo he elegido el cortometraje del Alzheimer. Ahora, como ya me dijiste, ya se que alguna gente con Alzheimer o otras enfermedades, están allí porque en el centro de día pueden ayudarles a que esta enfermedad no vaya a más, o simplemente ayudarlos porque no pueden hacer vida normal por sí solos mientras sus familias están trabajando”. También destacar otra alumna que directamente abrió su corazón y escribió algo muy bonito sobre una de las propuestas a comentar: “Yo he elegido la carta una carta muy emotiva.*

Esta carta me ha hecho reflexionar mucho y entristecerme ya que mi opinión es que tú puedes dejar a tus padres, abuelos de cierta edad en una residencia ya sea porque tienes que trabajar y ellos no se valen por sí mismos pero yo creo que esa mujer era una luchadora y que se valía por sí misma ya para hacer hacer huevos rellenos, carne picada o lo que se propusiera y creo que si les llevas a una residencia me parece muy bien pero tienes que acordarte de quienes son, de lo que son para ti, ellas prácticamente son una parte de tu vida, también te han criado y he leído que había nietos que ya nunca iban a verla y me a parecido muy mal”.

4. CONCLUSIONES.

A lo largo de este TFM creo haber justificado mediante la bibliografía citada el desarrollo de las diferentes competencias indicadas por parte del alumnado a partir de la metodología utilizada y otras actividades. Además para esto también se ha llevado a cabo la triangulación en la recogida de la información, con evidencias que constatan que el propio proyecto y otras actividades han favorecido un aprendizaje más competencial. Y tal y conforme se indicó el primer objetivo es la base sobre la que se ejecuta el ApS, el entorno del centro educativo como parte fundamental para favorecer el aprendizaje del alumnado.

Este tipo de proyectos, a mi modo de ver, son una oportunidad para revalorizar la educación y a los propios centros educativos y a la vez, para poder llevar a cohesionar a nivel social a barrios o poblaciones, por lo cual me gustaría justificar la importancia de llevar este tipo de proyectos a término.

Además, tal y conforme comenté es un proyecto muy estimulador y que pudo romper barreras iniciales para su ejecución. En el caso de mi propia tutora, manifestó dudas cuando le planteé este proyecto, ya que tenía miedo de que el alumnado fuese muy joven para llevarlo a cabo y hubiese problemas. Una vez realizado, tal y conforme recogí en las conversaciones que mantuve con ella, sus propias conversaciones con otros profesores a los que les explicaba la actividad, su propio blog y en el cuestionario, quedó gratamente sorprendida por la respuesta del alumnado y el aprendizaje que había permitido esta actividad.

Igualmente y aunque hubo alguna reticencia por parte de podríamos decir dos alumnos, fue un proyecto que les gustó y fue motivador para el alumnado. De hecho, sintieron el no poder hacer entrega de los objetos diseñados a las personas mayores debido a los problemas ya comentados con la impresora 3D. Tal y conforme se recoge también a lo largo del TFM, hay evidencias de esta afirmación en base a las respuestas a los ya mencionados correos.

No quiero perder la oportunidad de destacar lo que el alumnado reflejó en cuestionarios y correos en los que indicaban que las rutinas de pensamiento habían favorecido su aprendizaje. Es una constancia más de cómo estas rutinas o la propia reflexión ayuda a desarrollar la competencia CPAA. Esta respuesta para mí fue toda una sorpresa que no esperaba y que me invita a seguir utilizando en el uso de estas rutinas de pensamiento, y en la utilización de diarios reflexivos en caso de tener más tiempo de contacto con el alumnado.

Pero por supuesto se han cometido muchos errores o cosas que me hubiese gustado llevar a cabo:

- Una de las cosas más frustrantes que detecté en uno de los cuestionarios fue que un par de alumnos indicaron que no creían que hubiesen sido invitados a compartir sus conocimientos e ideas. Al ser un cuestionario anónimo y no haberlo podido analizar antes del fin de mi estancia con el alumnado, no pude constatar por qué dijeron esto, ya que en mi planteamiento de las actividades intenté que esto se llevase a cabo (por ejemplo a la hora de presentar a los compañeros sus ideas, o cuando le explicaban cosas a las personas mayores sobre las impresoras 3D). Me faltan datos para poder evaluar esto, pero me deja un mal sabor de boca (aunque he de decir que el resto de alumnado dio la

máxima puntuación a esta pregunta, por lo cual tal vez podría tratarse de algo puntual). En este sentido, también podría ayudar el hecho de fomentar más presentaciones orales por parte del alumnado, para solucionar esto y sobretodo porque, desde mi punto de vista, es esencial dar voz al alumnado y que de este modo desarrolle la CCL oral.

- Principalmente me hubiese gustado que estuvieran más tiempo en contacto las personas mayores con los adolescentes. También me hubiese gustado hacer un proyecto más interdisciplinar, donde por ejemplo, desde otras asignaturas se colaborase. Tal vez escribiendo poemas para las personas mayores en la clase de Lengua Castellana y Literatura o Valenciano, o escribiendo historias de vida en la asignatura de Historia, donde las personas mayores podrían explicarles cosas de la vida en la posguerra o incluso en los últimos años de la Guerra Civil. También involucrar a diferentes asignaturas, como la ya citada Lengua Castellana y Literatura, o Teatro (dentro de la propia asignatura de Lengua Castellana o Literatura o como optativa que se ofertaba) o Música, con el fin de tratar la competencia de expresión y conciencia cultural, que es la competencia que menos se ha tratado desde mi punto de vista en este TFM y que me hubiese gustado tratar. No es algo caprichoso, sino que respondería al desarrollo de la ya citada competencia CSC o otras, como la CEC.
- Dentro de la asignatura de Tecnología, enseñarles a las personas mayores otros proyectos realizados de diferente índole, para que éstos aprendieran cosas y mantener así el contacto y quién sabe si llegar a forzar el interés por mantener contacto fuera del horario lectivo (educación no formal).
- Adecuar el horario de la visita. Por desgracia no pudimos realizar la visita en el horario en que estaban todas las personas mayores y tuvimos que utilizar la hora lectiva de la asignatura, porque al ser una asignatura optativa en 3 de ESO, el grupo estaba conformado por alumnado de diferentes grupos, por lo cual retrasar la hora de la visita como hubiese querido era complicado al afectar a varios profesores de diferentes grupos de 3º de ESO.
- Mayor reflexión por parte del alumnado. Por desgracia el alumnado no estaba acostumbrado a realizar reflexiones, y por ello se intentaron introducir dentro de la dinámica de la clase mediante las llamadas rutinas de pensamiento, tal y conforme se hizo el día de las presentaciones. Los intentos por hacerles reflexionar a través de preguntas realizadas por correo electrónico fracasó en un gran porcentaje, incluso cuando se hicieron las entregas en papel y a pesar de estar indicado en la rúbrica que contaría para la nota de la asignatura. No fue suficiente la motivación extrínseca de la nota. Tal y conforme señaló mi tutora, a estas edades es complicado hacer este tipo de actividades. De todos modos, desconocía la rutina de pensamiento de los 2 minutos, que me ayudaría a introducir estas herramientas dentro del transcurso de la clase y favorecer así el citado pensamiento visible. Sería necesario para mí profundizar y aprender más sobre estas rutinas de pensamiento.
- Atendiendo a la rúbrica utilizada para evaluar el propio proyecto ApS me gustaría destacar especialmente el hecho de que me hubiese gustado que fuese el propio alumnado quien hubiese elegido el ApS y no ofrecerlo o presentarlo yo, con el fin de que esto llevase a motivar de una manera más intrínseca al alumnado. Otros ámbitos que requieren de mayor

reforma del propio ApS serían por ejemplo la que hace referencia a la consolidación, reconocimiento, participación y al propio servicio.

- También me hubiese gustado llevar a cabo la evaluación entre compañeros de los proyectos una vez imprimidos, ya que esto hubiese favorecido el desarrollo de la competencia CPAA.
- Además cabría indicar el hecho de que las propias personas mayores (y en menor medida los profesionales que trabajan en el centro) hubiesen sido promotores directos de aprendizaje para sentirse útiles y llevar a cabo mejoras como las ya indicadas anteriormente.
- La rúbrica sería el elemento más criticable, ya que no recoge de manera adecuada la evaluación de las diferentes competencias. Aunque no vaya a realizarlo en este proyecto, cabría modificarla para recoger esto. He podido comprobar nuevamente lo difícil que es llevar a cabo una buena rúbrica. En este sentido, también me gustaría indicar que me hubiese gustado mucho realizar la propia rúbrica junto al alumnado. De este modo, hubiese llevado a que éstos entendieran mejor la rúbrica y a otorgarle un mayor potencial para el desarrollo de la CPAA. Podría concluir que a nivel general no se ha hecho una buena o suficiente evaluación de las competencias (podría citar por ejemplo la nula evaluación de la CCL a nivel oral).
- En cuanto a la hora de recoger la información, debería haber realizado un registro anecdótico más formal, ya que únicamente se han reflejado en este trabajo observaciones que se recogieron al interactuar con las diferentes personas, pero sin recogerlas en un documento oficial.

Pese a todo y como valoración final, creo haber dejado constancia en este TFM que la metodología llevada a cabo y las diferentes actividades ejecutadas sí que han llevado a producir un aprendizaje más competencial del alumnado usando el entorno del centro educativo para fomentarlo.

5. BIBLIOGRAFÍA.

DECRETO 87/2015, de 5 de junio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunitat Valenciana. *Diari oficial de la Generalitat Valenciana* núm. 7544 de 10 de junio de 2015, pp. 17437 a 18582. Recuperada de: http://www.dogv.gva.es/datos/2015/06/10/pdf/2015_5410.pdf

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la 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* núm. 25, de 29 de enero de 2015, pp. 6986 a 7003. Recuperada de http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-738.

Argudín, Y. (2001). *Educación basada en competencias. Nociones y antecedentes*. México: Trillas.

Barrado, C., Gallego, I., & Valero-García, M. (1999). *Usemos las encuestas a los alumnos para mejorar nuestra docencia*. Report UPC-DAC-1999-70, Departament d'Arquitectura de Computadors, Universidad Politécnica de Cataluña. < <ftp://ftp.ac.upc.es/pub/reports/DAC/1999/UPC-DAC-1999>.

Churches, A. (2009). Bloom's digital taxonomy. *Educational Origami*, 4.

Conde Rodríguez, Á., & Pozuelos Estrada, F. J. (2007). Las plantillas de evaluación (rúbrica) como instrumento para la evaluación formativa. Un estudio de caso en el marco de la reforma de la enseñanza universitaria en el EEES. *Investigación en la Escuela*, (63), 77-90.

Delors, J., Al Mufti, I., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek, B., & Nazhao, Z. (1996). Informe a la Unesco de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI: La educación encierra un tesoro. *Madrid: Santillana, Ediciones UNESCO*.

Faure, E. (1973). *Aprender a ser*. Alianza Universidad-UNESCO.

Fernández, L. (2007). ¿Cómo se elabora un cuestionario? *Butlletí La recerca*.

DeSeCo, Proyecto. (2003). La definición y selección de competencias clave. *Resumen ejecutivo*. París: OCDE.

Furco, A. (2004). El impacto educacional del aprendizaje servicio ¿Qué sabemos a partir de la investigación? Recuperado de roserbatlle.files.wordpress.com/2009/02/resultatsinvestigacio-aps-furco-modo-de-compatibilidad.pdf

García, M. E. C. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado*, 12(3), 1-16.

Gil, F., Rico, R., & Sánchez-Manzanares, M. (2008). Eficacia de equipos de trabajo. *Papeles del psicólogo*, 29(1), 25-31.

Gilar Corbi, R., Miñano Pérez, P., & Castejón, J. L. (2008). Inteligencia emocional y empatía: su influencia en la competencia social en Educación Secundaria Obligatoria.

Larraz Rábanos, N. (2013). Desarrollo de la creatividad artística en la educación secundaria. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, Vol. 5(1), pp. 151-161

Latorre, A. (2003) *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona:

Graó.

Muñoz-Repiso, A. G. V., Martín, A. H., & Payo, A. R. (2012). La metodología del aprendizaje colaborativo a través de las TIC: una aproximación a las opiniones de profesores y alumnos. *Revista complutense de educación*, 23(1), 161-188.

Perkins, D. (1997). ¿Cómo hacer visible el pensamiento. *Artículo publicado por la Escuela de Graduados de la Universidad de Harvard. Traducido por Patricia León y María Ximena Barrera.*

Puig, J.M., Batlle, R., Bosch, C. y Palos, J. (2007) *Aprendizaje Servicio. Educar para la ciudadanía*. Barcelona: Octaedro.

Puig, J. M., Batlle, R., Bosch, C., de la Cerda, M., Climent, T., Gijón, M., Graell, M., Martín, X., Muñoz, A., Palos, J., Rubio, L., & Trilla, J. (2009), *APRENDIZAJE SERVICIO (ApS). Educación y compromiso cívico*. Barcelona: Graó.

Puig, J. M., Gijón Casares, M., Martín García, X., & Rubio Serrano, L. (2011). Aprendizaje-servicio y Educación para la Ciudadanía.

Puig, J.M., Martín, X., Rubio, L., Palos, J. Gijón, M., de la Cerda, M. & Graell, M. (2013) Rúbrica para la autoevaluación y la mejora de los proyectos ApS. *Recuperada de <http://www.aprenentatgeservei.cat>*.

Ramis, A. (2016) *Aprenentatge servei i gent gran. Recuperada de <http://www.aprenentatgeservei.cat>*

Rioseco, M., & Romero, R. (1997). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. *Actas Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*, 253-262.

Ritchhart, R., & Perkins, D. (2008). Making Thin in. *Educational leadership*.

Sanmarti, N., Márquez, C., & Simón, M. (2006). La evaluación como proceso de autorregulación: diez años después. *Situación*, 100, 1.

Tapia, M. (2010). La propuesta pedagógica del Aprendizaje-Servicio: una perspectiva latinoamericana. *Tzhoecohem Revista Científica*, 3(5), 23-43.

Zabala, A. y Arnau, L. (2007). *11 Ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.

Aprenentatgeservei.org. Experiències APS. Online. Consultado en fecha: 29 de mayo de 2017. Disponible en: www.aprenentatgeservei.org/index.php?cm=06

<https://envejecimientoenred.wordpress.com/2017/01/18/una-experiencia-intergeneracional-para-aprender-y-dar-servicio/>

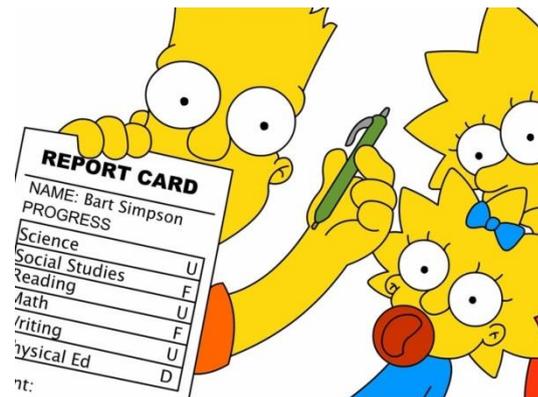
<http://www.rosербattle.net>

<https://ined21.com/la-vigencia-del-informe-faure/>

6. ANEXOS.

Anexo 1. Cuestionario inicial llevado a cabo al alumnado.

CUESTIONARIO 3º ESO. Tecnología



1) ¿Por qué has elegido cursar la asignatura de Tecnología?

2) ¿Qué es lo que más te gusta de la asignatura?
Ejemplo: Manera de dar las clases, temática, trabajo en taller, ejercicios por ordenador, etc.

3) ¿Y lo que menos te gusta?

4) De lo que has ido haciendo a lo largo de este año o de anteriores en Tecnología, ¿qué es lo que más te ha gustado?

5) ¿Qué es lo que te gustaría hacer o aprender en esta asignatura?

5) ¿Cuánto tiempo semanal dedicas fuera de clase a preparar faena de la asignatura?

6) ¿Crees que trabajar en grupos o en parejas ayuda a mejorar tus conocimientos o tus capacidades? Indica dificultades, cosas positivas y cualquier cosa que creas de interés.



7) ¿Crees que esta asignatura en particular y el resto de las asignaturas que cursas tienen una aplicación en tu vida diaria y te ayudan a entender tu entorno?

8) ¿En esta o alguna otra asignatura has hecho actividades fuera del centro con el objetivo de aprender cosas? Cita ejemplos en caso afirmativo e indica si te ha gustado la experiencia.

9) ¿Crees que las actividades fuera del centro te han ayudado a aprender mejor o a aprender cosas más allá de la propia asignatura?

10) ¿Algún profesor o profesora os ha hecho reflexionar sobre lo que trabajáis en clase? Explica

para qué crees que te ha servido.

11) ¿Habéis pensado qué habéis aprendido al hacer algún ejercicio o proyecto y por qué el profesor los manda hacer?

(El cuestionario es anónimo para que puedas responder con total sinceridad)

Nota: Deberéis estar atentos al correo electrónico y/o al blog de la asignatura . Allí os haremos nuevas preguntas e indicaciones.

Anexo 2. Cuestionario a profesora titular alumnado 3º Tecnología.

CUESTIONARIO SOBRE EL PROYECTO APS “Centre de Dia”.
Tecnología 3º ESO (Profesora titular)

Como Trabajo Final de Máster se propuso realizar un proyecto servicio (APS) para el tercer curso de Tecnología. El objetivo de esta encuesta es conocer la valoración por parte de la profesora titular del alumnado, al ser la persona que conoce la trayectoria del alumnado durante todo el curso y puede valorar mejor el impacto que ha tenido este proyecto sobre ellos.

1. Por los comentarios del alumnado, ¿cómo cree que han valorado ellos en general la actividad?
 - a. Muy bien.
 - b. Bien.
 - c. Mal.
 - d. Muy mal.
 - e. Indiferentes.En cualquier caso, por favor, indique la razón o comentarios adicionales:

2. Como profesora de este curso, ¿cómo valora la actividad llevada a cabo?
 - a. Muy bien.
 - b. Bien.
 - c. Mal.
 - d. Muy mal.En cualquier caso, por favor, indique la razón o comentarios adicionales:

3. ¿Cree que el diseño de esta actividad ha mejorado la implicación y actitud del alumnado en el aprendizaje de las herramientas de CAD?
 - a. Sí.
 - b. No.

En cualquier caso, por favor, indique la razón o comentarios adicionales:

4. ¿Cree que ha mejorado los resultados obtenidos respecto a la utilización de otra metodología?

- a. Sí.
- b. No.

En cualquier caso, por favor, indique la razón o comentarios adicionales:

5. ¿Cree que ha ayudado a mejorar las competencias del alumnado? Por ejemplo la Competencia Social y Cívica (CSC) o la Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT).

- a. Sí.
- b. No.

En cualquier caso, por favor, indique la razón o comentarios adicionales:

6. La carga curricular de la asignatura es muy grande y el haber realizado esta metodología, las diferentes actividades y visitas al Centro han hecho que se utilicen demasiadas sesiones de la asignatura. Por favor, realice una observación de la frase.

¿Cree que es cierta? ¿Por qué?

¿Cree que aun siendo cierto ha valido la pena llevarla a cabo? ¿Por qué?

7. ¿Qué destacaría de la actividad?

- a. Saca de la rutina al alumnado
- b. Motiva al alumnado.
- c. Aporta un servicio.
- d. Se tratan temas transversales como los valores.
- e. Aprendizaje competencial del alumnado.
- f. Otros. Indicar:

8. Una vez observado el transcurso de este APS, ¿valorará el continuar realizando este tipo de actividades o cualquier otra similar basada en esta metodología?

- a. Sí.
- b. No.

En cualquier caso, por favor, indique la razón o comentarios adicionales:

9. Por favor, a continuación indique acerca de la actividad lo siguiente:

- a. Errores detectados:

- b. ¿Cómo mejoraría la actividad?
- c. Cualquier observación, comentario o reflexión que desee hacer sobre la actividad:

¡Muchas gracias!

Anexo 3. Cuestionario a profesora titular alumnado 3º Tecnología.

CUESTIONARIO CENTRE DE DIA L'ONADA VINARÒS.

El objetivo de esta encuesta es conocer la valoración de los propios usuarios del centro, así como de los profesionales del centro. Además, como en cualquier nueva experiencia que se pone en marcha, a veces ocurren errores o existen posibilidades de mejora. Algunos errores o posibilidades de mejora los hemos detectado, pero hay otros que nos gustaría que nos ayudaran a detectar. Por eso les rogamos que contesten a este breve cuestionario:

1. Por los comentarios de los usuarios del centro, ¿cómo han valorado ellos en general la actividad?
 - a. Muy bien.
 - b. Bien.
 - c. Mal.
 - d. Muy mal.
 - e. Indiferentes.¿Tienen algún comentario u observación acerca de esto?

2. Como profesionales del centro, ¿cómo valoran ustedes la actividad?
 - a. Muy bien.
 - b. Bien.
 - c. Mal.
 - d. Muy mal.
 - e. Indiferentes.¿Tienen algún comentario u observación acerca de esto?

3. ¿Podrían indicar qué valoraciones positivas o comentarios que han hecho los usuarios del centro o ustedes como profesionales con el fin de comunicar al alumnado que cosas han realizado correctamente o que les puedan motivar y/o poner en valor su actuación?

4. ¿Qué destacarían de la actividad?

La encuesta es **ANÓNIMA** para que puedas responder con **TOTAL SINCERIDAD**. Se la puedes entregar a Gloria para estar más tranquilo/a. Por favor, valora de 0 a 10 las siguientes cuestiones, o indica Verdadero o Falso (V/F):

1. El profesor ha tenido verdadero interés por cada uno de sus estudiantes. (0 - 10)
2. El profesor me ha hecho sentir cómodo cuando le he pedido ayuda. (0 - 10)
3. Las explicaciones del profesor han sido claras. (0 - 10)
4. Con su forma de presentar la materia y las actividades realizadas, el profesor consigue mantener el interés. (0 - 10)
5. El profesor se ha esforzado para que aprendamos. (0 - 10)
6. Se ha invitado a los alumnos a compartir sus conocimientos e ideas. (0 - 10)
7. El profesor ha conseguido captar nuestra atención sobre el diseño CAD. (0 - 10)
8. La rúbrica me ha ayudado a entender cómo se me iba a evaluar y me ha sido útil. (0 - 10)
9. Las diferentes actividades (Realidad Aumentada, visita al Centre de Día, presentación de propuestas a compañeros) ha favorecido mi aprendizaje (SABER HACER) y a enfrentarme a problemas/necesidades reales. (0 - 10)
10. El método de aprendizaje propuesto (Visita Centre de Dia) me ha ayudado a motivarme y a esforzarme más. (0 - 10)
11. He aprendido más con el dossier de ejercicios (sketchup) que con el objeto que hemos decidido hacer con el Tinkercad. (V/F)
12. Reflexionar me ha ayudado a entender ciertas cosas o a aprender más (por ejemplo, valores). (V/F)
13. Valoración global del profesor y de las diferentes actividades llevadas a cabo de diseño asistido por ordenador. (0 - 10)
 - De esta última pregunta, por favor, indica los motivos de la buena o mala puntuación, o indica las actividades que más te han gustado:
 - Lo mejor de este proyecto (visita Centro de Día - impresión 3d):
 - Lo peor de este proyecto:
 - Propuestas de mejora, o comentarios que quieras hacer y observaciones:

¡Muchas gracias!

Anexo 5. Correo tras visita al Centre de Dia l'Onada Vinaròs (día 2.5.17).

Buenas noches:

Esta mañana hemos realizado la visita al Centre de Día l'Onada Vinaròs. A continuación os dejo un enlace del Centro donde seguro que podréis reconocer a muchas de las personas con las que habéis tenido ocasión de hablar hoy por si le queréis echar un vistazo y ver cosas que hacen en el día a día en el Centro:

<http://www.lonada.com/centros/informacion/vinaros/>

Hemos podido comprobar que les preguntabais cosas más allá de la necesidad que debíais detectar. Ese era uno de los objetivos de hoy, ¡que interactuaseis con ellos! Queremos felicitaros por vuestro comportamiento y el trato que les habéis dispensado. Era muy bonito oírles decir a los abuelos cuando les preguntábamos por vosotros que erais unos chicos muy majos.

Y ahora os vamos a pedir otro pequeño ejercicio. A lo largo de las clases que nos quedan con vosotros, vamos a pedir os que reflexionéis sobre lo que hacéis en clase y que nos digáis por qué os hacemos hacer las diferentes actividades. Y para ello vamos a utilizar las llamadas Rutinas de pensamiento.

Queremos que nos contéis qué es lo que habéis observado, qué es lo que os lleváis de la experiencia y qué pensáis de ella, qué es lo que habéis aprendido hoy y si os han surgido preguntas o dudas. Anécdotas, sentimientos, sorpresas que os habéis llevado, estereotipos que se han roto, problemas que os han dicho las personas mayores, cosas que les gustan, dificultades que os habéis encontrado, etc. Queremos que reflexionéis y nos lo expliquéis. Y por favor, tenéis que ser sinceros. El hacernos la pelota no sirve para subir nota, jeje. Si la actividad no os ha gustado, o si os ha parecido una pérdida de tiempo también queremos que lo comentéis. No se evalúa vuestra opinión, sino cómo la argumentáis y sobretodo vuestras reflexiones.

Esto será parte de la nota que se reflejará en la parte reflexiva del tema que os estamos dando de diseño asistido por ordenador.

Muchas gracias por vuestra atención y esperamos vuestras respuestas.

Anexo 6. Correo (día 4.5.17):

¡Buenos días!

Hoy en clase después del resumen de las últimas sesiones y hemos realizado un Brainstorming o lluvia de ideas. Después hemos pasado a las presentaciones, donde un miembro del grupo o todos habéis salido a exponer vuestras ideas al resto de la clase. Hemos querido que veáis la utilidad de trabajar en grupo o de

manera cooperativa.

Y además hemos utilizado una nueva rutina de pensamiento, la llamada Puntos cardinales E-O-N-S para examinar o analizar las propuestas e ideas de vuestros compañeros y la vuestra propia y que también os puede ayudar o servir de guía mientras dibujéis vuestra figura. Os adjunto la copia de la hoja que os hemos dado en clase:

Rutina de pensamiento: Puntos cardinales E - O - N - S

Una propuesta para examinar o analizar propuestas/ideas de compañeros y tu propia idea.

1. E: Emocionante.

¿Qué encuentras emocionante o positivo de esta idea?

1. O (West): PreOcupante.

¿Qué encuentras preocupante o negativo de esta idea?

1. N: Necesito saber:

¿Qué más necesitarías saber o averiguar sobre esta idea? ¿Qué información adicional te ayudaría a evaluar la propuesta?

1. S: Sugerencias para continuar avanzando.

¿Qué cosas puedes sugerir para mejorar la propuesta dada?

El próximo día plasmaremos las ideas que han ido surgiendo y las dibujaremos. Ahora queremos que penséis y expliquéis:

1) ¿Qué es lo que os ha aportado o cómo os ha ayudado el trabajo en grupo para vuestra propuesta?

2) Tenéis que hacer por parejas un proyecto. ¿Os ha ayudado el ver propuestas de compañeros?

3) ¿Has conseguido nuevas ideas sobre la propuesta inicial?

4) ¿Qué proyecto por pareja vais a hacer?

5) ¿Por qué habéis decidido hacer ese proyecto? Indica algo positivo y algo negativo de esta idea.

6) ¿Qué preguntas te aparecen y deberás investigar para poder dibujar la pieza?

Recordar que es muy importante responder estos correos. Cuenta para la nota de la parte reflexiva de este tema.

¡Un saludo y buen fin de semana!

Anexo 7. Correo (día 10.5.17):

Buenos días:

Ánimo que ya os falta poco con nosotros, jeje Algunos podréis volver al taller como estáis deseando, aunque hay otros compañeros que también disfrutan dibujando delante del ordenador.

El último día en clase dimos los primeros pasos con el Tinkercad y empezásteis a dibujar vuestro proyecto. El próximo día en clase volveremos a recordar los ejercicios que tenéis pendientes de presentar. Nuevamente este correo es para que reflexionéis un poco sobre la visita que hicimos al Centre de Dia. Deberéis elegir UN enlace o fotografía (Sólo 1, no os agobiéis) y explicarme cómo lo relacionáis con la visita que hicimos o con vuestros propios abuelos, o con los objetos que estáis diseñando. También podéis utilizar la rutina de pensamiento llamada: Antes pensaba... Pero ahora pienso... Esto me servirá para poder analizar en qué manera os ha "tocado" la visita al Centre de Día o todas las actividades que os vamos planteando. Simplemente sería explicar qué pensabais antes de ver el vídeo o leer el enlace y qué pensáis después. Son vídeos muy cortitos, ¡a por ellos!

- <https://www.amigosdelosmayores.org/vidas-mayores/204-sebi-el-dia-que-hago-algo-soy-feliz-no-quiero-estar-aburrada.html> Hay personas mayores con distintos deseos o inquietudes. Algunos buscan tranquilidad y otros necesitan estar activos.
- <https://www.amigosdelosmayores.org/vidas-mayores/252-asuncion-y-blanca.html> La amistad no tiene edad.
- <https://www.amigosdelosmayores.org/vidas-mayores/247-mariano-y-pepe-vivir-en-mi-propia-casa-me-hace-feliz.html> ¿Qué te parece este voluntario?
- <https://www.amigosdelosmayores.org/vidas-mayores/251-carmen-y-jose-luis.html> ¿Quién dijo que a partir de los 80 ya no querían hablar y estaban en su mundo?
- <https://www.youtube.com/watch?v=P20pVlcb904> (cortometraje 5 minutos) ¿Ves lo que hay a tu alrededor? ¿Ha cambiado tu percepción de ese edificio que hay tan próximo al instituto?
- <https://www.youtube.com/watch?v=yhvbGuqWN-s> (cortometraje 3 minutos) Un cortometraje que trata la soledad y las pérdidas, es emotivo.
- <https://www.losmejorescortos.com/primeros-sintomas/> Cortometraje sobre el azeheimer.
- <https://www.youtube.com/watch?v=u-NylOJIn-g> El alzheimer es una enfermedad durísima, pero a veces... Es emotivo.
- <https://envejecerenpositivo.wordpress.com/2013/04/30/httpwp-mep1ehvh-93/> Algunas maneras de paliar su soledad.
- <https://www.youtube.com/watch?v=P0k3YE6pW48> Lipdub. (No dejamos de jugar porque envejecemos; envejecemos porque dejamos de jugar" George Bernard Shaw)
- <http://www.mujerhoy.com/comunidad/amor/carta,nieto,51433,03,2008.html> Carta de una abuela a su nieto. ¿Le dedicas suficiente tiempo a esas personas que tanto te quieren? Nosotros estuvimos en un Centro de Día, donde las personas mayores pasan apenas unas horas al día. Imagínate para un abuelo que vive en una residencia lo que puede significar la visita de sus nietos o de cualquier estímulo externo o visita como la que nosotros hicimos al Centre de Dia.
- <http://www.minutouno.com/notas/1511450-conmovedora-carta-una-abuela-internada-un-geriatrico-para-que-vivir-mas> Una carta muy emotiva.
- También puedes comentar esta imagen:



Anexo 8. Rúbrica evaluación alumnado.

Apartados que serán objeto de evaluación en el global de la Unidad

1. MODELADO (20%)
2. REALIDAD AUMENTADA (10%)
3. ACTITUD (15%)
4. PROYECTO (40%)
5. PORTFOLIO (15%)

Categoría	Muy bueno (9-10)	Bueno (7-8)	Suficiente (5-6)	Insuficiente (0-4)
1. MODELADO (20%)				
1A. Ejercicios FreeCAD (20)	Ha entregado todos los ejercicios cumpliendo con las especificaciones	Ha entregado todos los ejercicios pero se detectan algunos fallos.	Ha entregado todos los ejercicios menos el último (silla) y presentan algunos errores.	No ha entregado algún ejercicio

1A. Entrega de los ejercicios SketchUp (50)	Ha entregado todos los ejercicios cumpliendo con las especificaciones	Ha entregado todos los ejercicios pero se detectan algunos fallos.	Ha entregado todos los ejercicios menos el último (silla) y presentan algunos errores.	No ha entregado algún ejercicio
1B. Calidad de los ejercicios SketchUp (30)	Los modelos tienen textura, sombras, y las medidas coinciden con las especificadas	Los modelos se corresponden con lo solicitado, pero hay alguna pequeña variación	Los modelos están completos y se corresponden aproximadamente con lo solicitado	Los modelos son incompletos o no se corresponden con lo solicitado
2. REALIDAD AUMENTADA (10%)				
2A. Realidad aumentada (10)	Llega al final del recorrido obtiene el código QR que permite visualizar el objeto App Augment	Es capaz de llevar una pieza diseñada por sí mismo/a a los distintos repositorios Repositorio Augment	Es capaz de llevar una pieza diseñada por sí mismo/a a los distintos repositorios Repositorio 3DWarehouse	No es capaz de llevar una pieza diseñada por sí mismo a los distintos repositorios, como mucho crear el modelo

Categoría	Muy bueno (9-10)	Bueno (7-8)	Suficiente (5-6)	Insuficiente (0-4)
3. ACTITUD (15%)				

<p>3A. Comportamiento en el centro de día (50)</p>	<p>Muestra interés por Interaccionar y por conocer las necesidades de las personas mayores o lo que éstos les cuentan. Muestra y habla con respeto tanto a las personas mayores, como a los profesionales del centro. Buen comportamiento.</p>	<p>Muestra bastante interés por interaccionar con las personas mayores. No ha habido ningún tipo de incidencia en cuanto a comportamiento en el centro.</p>	<p>No se muestra muy receptivo a la hora de interaccionar con las personas mayores. Ha recibido un toque de atención leve por parte del personal del centro o por el profesorado.</p>	<p>No muestra interés por interaccionar con las personas mayores. Da la impresión de que le molesta estar allí. No muestra un comportamiento adecuado, ni habla con respeto a las personas que están allí. Ha recibido más de un toque de atención leve o uno grave por el personal del centro o por el profesorado.</p>
--	--	---	---	--

<p>3B. Comportamiento equipo de trabajo y conducta (50)</p>	<p>Se muestra abierto a aceptar las opciones del compañero/a y aporta muchas ideas para mejorarlas, mostrando entusiasmo e interés. Intenta buscar soluciones a los problemas que puedan surgir por el trabajo en parejas. Predispuesto a trabajar y demuestra que tiene ganas de hacer las cosas bien.</p>	<p>Muestra una buena actitud en general que ayuda a que el proyecto avance. Muestra bastante interés. No aporta demasiadas soluciones, pero muestra buena predisposición para obtener un buen diseño final.</p>	<p>No entorpece el trabajo del equipo, pero tampoco se muestra muy colaborativo, ni aporta ideas. No tiene demasiadas ganas de trabajar.</p>	<p>Únicamente quiere imponer su criterio o no aporta ideas. No muestra ningún tipo de interés. No colabora en el trabajo en equipo. Entorpece el desarrollo del proyecto. No trabaja. No le importa el resultado del trabajo.</p>
--	---	---	--	---

Categoría	Muy bueno (9-10)	Bueno (7-8)	Suficiente (5-6)	Insuficiente (0-4)
4. PROYECTO (40%)				
<p>4A. Proyecto: Idea (30)</p>	<p>La idea es especialmente atractiva, original o funcionalmente apropiada</p>	<p>La idea es suficientemente atractiva, funcional o apropiada</p>	<p>La idea es atractiva, pero no necesariamente funcional o apropiada</p>	<p>La idea no es atractiva, no es funcional o no es apropiada</p>

4B. Proyecto: Diseño objeto (40)	<p>El objeto permite visualizar la aplicación de los conceptos aprendidos de diseño asistido por ordenador. Demuestra que se han aplicado todas las técnicas que hemos visto en clase, y que se ha profundizado en el uso del programa CAD</p>	<p>El diseño demuestra que se han tenido que utilizar más de 3 herramientas para realizarlo y tiene cierta complejidad. Se nota que ha profundizado bastante en el uso del programa CAD</p>	<p>Ha utilizado por lo menos dos herramientas sencillas y se ve que el diseño del objeto se ha pensado y se han valorado diferentes opciones. Apenas se ha profundizado en el uso del programa CAD</p>	<p>Únicamente ha utilizado una herramienta básica. Se percibe que se ha ido a la opción más sencilla para no dedicar mucho tiempo a la hora de dibujar. No se ha molestado por profundizar en el uso del programa CAD</p>
4C. Proyecto: Utilidad (20)	<p>El diseño resuelve de manera especialmente eficiente la necesidad detectada</p>	<p>El diseño resuelve correctamente la necesidad detectada</p>	<p>El diseño es suficientemente adecuado y podría resolver la necesidad detectada</p>	<p>El diseño no puede resolver la necesidad detectada o presenta carencias</p>

4D. Conocimiento de la técnica de Impresión 3D y del material PLA (State of the art) (10)	El diseño se adecúa a las especificaciones y limitaciones de la técnica y el material empleado, demostrando además dominio de las mismas	El diseño resuelve suficientemente las limitaciones de la técnica y el material empleado	El diseño es factible y no tiene carencias importantes respecto a las limitaciones del material y la técnica	En el diseño no se han tenido en cuenta de manera evidente limitaciones del material que lo hacen inviable. (Limitaciones dimensionales, Imprimible, Regla 45°, grosor de paredes,...)
4D. Impresión 3D (*No se valorará) (0)	Muy buena resolución y acabado final de la pieza excelente	Buena resolución y acabado final de la pieza correcto	Resolución o acabado de la pieza adecuados	Resolución o acabado de la pieza con alguna deficiencia

Categoría	Muy bueno (9-10)	Bueno (7-8)	Suficiente (5-6)	Insuficiente (0-4)
5 PREGUNTAS Y REFLEXIONES (REFLEXIÓN GUIADA - PORTAFOLIO) (15%)				
5A. Preguntas (25)	Responde a lo que se pregunta, y da argumentos y razones.	Responde a lo que se pregunta pero no argumenta lo suficiente.	Responde sin apenas argumentar.	No argumenta o no responde a lo que se pregunta. Se nota un interés nulo en realizar esta actividad.

5B. Reflexiones (25)	Se observa que el alumno reflexiona sobre lo que se pregunta y demuestra que está aprendiendo.	Se reflexiona pero sin demasiada profundidad.	Hay poca reflexión o no se relaciona con lo que se pregunta.	La reflexión es escasa o inexistente.
5C. Aportaciones (* (25)	El alumno analiza lo que se hace en clase y fuera de ella y aporta ideas o su visión de cómo mejorar su aprendizaje y la enseñanza de la asignatura.	El alumno refleja que analiza lo que se hace en clase y fuera de ella, pero apenas llega a hacer alguna aportación.	El alumnado lo intenta pero no llega a conseguir hacer aportaciones válidas.	El alumno no hace ningún tipo de aportación.
5D. Ortografía (25)	Siempre se respetan las reglas de ortografía.	No respeta las normas ortográficas entre 1 y 4 ocasiones.	No respeta las normas ortográficas entre 5 y 10 ocasiones.	No respeta las normas ortográficas en más de 10 ocasiones.

Tabla 13. Rúbrica realizada para la Unidad Didáctica desarrollada en el Prácticum: Fuente: Elaboración compartida Rafael Pardo Lloría y Carlos Javier de la Cruz García de la Calera

(*) El Portafolio es una herramienta que favorece la reflexión tanto del alumnado como del profesorado y además de favorecer el aprendizaje del alumnado, permite la mejora de la enseñanza por parte de los profesores. Por eso te preguntamos y te pedimos que aportes ideas, opiniones o lo que creas necesario para mejorar tu aprendizaje, y para poder mejorar actividades propuestas o futuras para mejorar nuestra manera de enseñar para que aprendas más.

Anexo 9. Preparación presentaciones orales.

En la sesión en la que el alumnado preparó brevemente las presentaciones orales para mostrar su propuesta a los compañeros con el objetivo de que estos pudiesen mejorar alguna idea, llegar a cuestionarla, etc., prepararon o bien un boceto de lo que querían dibujar en el que algunos casos aparecían explicaciones detalladas dando razones de por qué habían elegido realizar ese objeto o explicando alguna de sus características.

Cómo puede verse en la siguiente figura, unos alumnos realizaron un soporte para cartas. Es una buena muestra de la adquisición tanto de la CMCT, como de una buena base de información para poder presentar su propuesta al resto de compañeros. Indican su utilidad (colocar cartas para las personas con dificultades motoras), confirman el diálogo establecido con las personas mayores, ya que hacen la referencia que es para que una de las personas mayores recuerde su antiguo oficio como maquinista de trenes (CSC) e igualmente atienden a uno de los problemas detectados en algunas personas mayores del centro, como eran las personas con dificultades motoras. Indicar de igual modo, que esta petición, soporte de cartas fue descubierta al hablar el alumnado con los profesionales que trabajan en el Centre de Dia. Por lo que este documento, sirve como indicador de logro de las citadas competencias.

Transcripción: "Suport de cartes. Ningú podria veure les cartes del rival al estar construït el suport de cartes amb forma de U, y te com a utilitat principal poder deixar les cartes, i recordar com a la seva antiga el seu antic ofici".

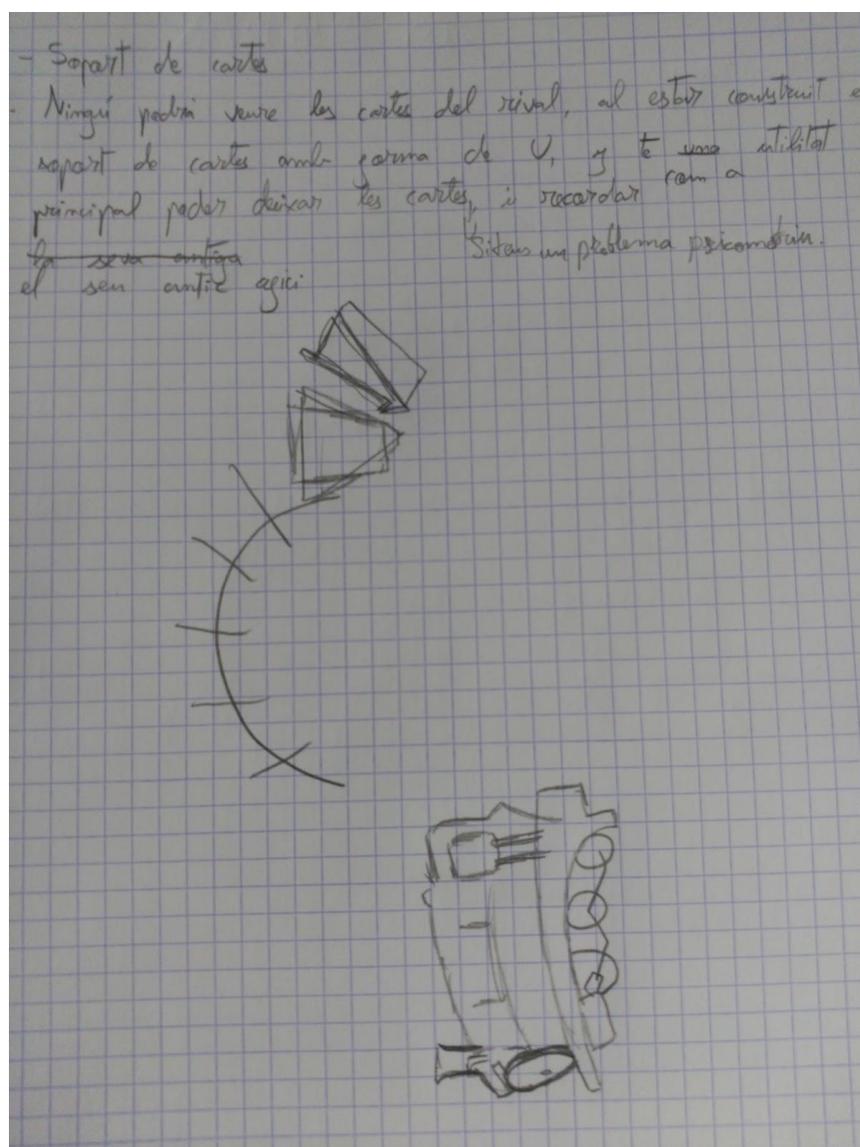


Figura 5. Boceto con explicación utilizado para mostrar su propuesta a realizar al resto de alumnado.

A continuació se puede ver el boceto realizado por otros alumnos. Nuevamente demuestran el intercambio realizado, al personalizar cada boceto con una de las personas con las que habían hablado. Aquí me gustaría reflejar que aunque querían llevar a cabo la bicicleta, finalmente tuvieron que desistir por ser muy complicada para el tiempo que tenían para realizar el proyecto, por lo cual también podría indicarse que estaríamos hablando del uso de la CPAA, en tanto en cuanto fueron capaces de regular o elegir otro proyecto, atendiendo al poco tiempo que tenían para dibujar este.

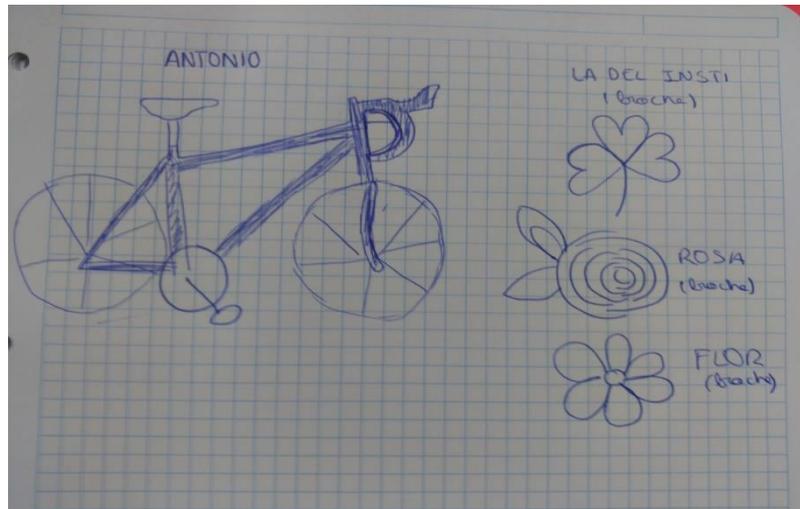


Figura 6. Bocetos atendiendo a las peticiones de diferentes personas en la búsqueda de necesidades por parte del alumnado.

En el siguiente boceto queda reflejado que el alumnado detectó algunas de las necesidades de los abuelos, aunque no todas fuesen físicas, como era en este caso, en el que detectaron que la necesidad que tenían las personas mayores, (y que indicaron más de una de ellas), fue el requerimiento de más compañía. Y también querían atender al lado emocional de la petición de poder ver a sus nietos. En este caso, los alumnos, a pesar de estar muy motivados y de indicarlo en las diferentes conversaciones que tuve con ellos, finalmente optaron por un objeto mucho más sencillo. Esto confirma que a pesar de que la visita era motivadora, realmente esta motivación no tenía su resultado en ocasiones como elemento que ayudase al alumnado a esforzarse más.

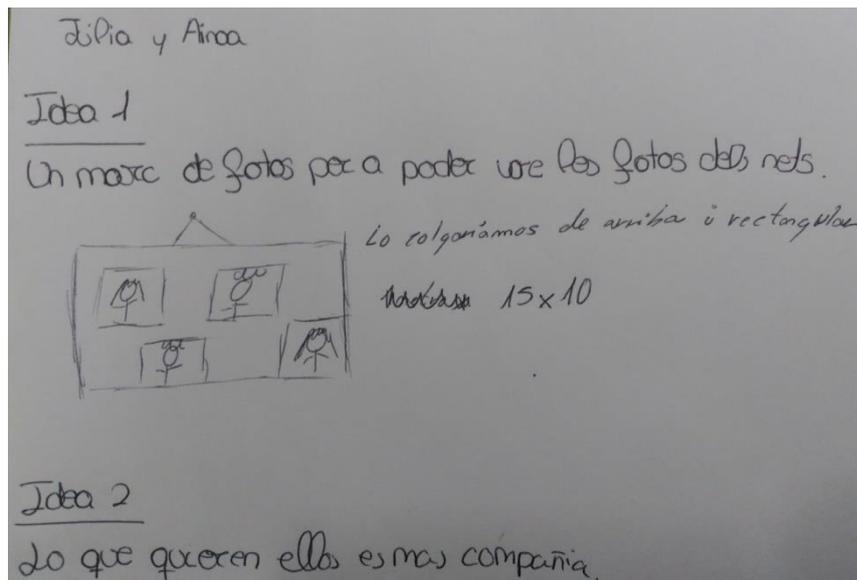


Figura 7. Detección de necesidades, no siempre referidas a un objeto físico.

Anexo 10. Documentos oficiales competencia digital.

La impresora 3D dió muchos problemas, aunque no pude ver este proceso porque ya había acabado mi periodo de prácticas, la tutora me mantuvo informado. A continuación se ve reflejado el soporte de cartas con forma de tren. Fue el diseño más elaborado, pero deja constancia de fallos importantes en cuanto a las dimensiones y proporciones (CMCT), ya que las cartas no cabrían (estuvieron más pendientes de una limitación del propio espacio de impresión de la impresora, que por el tamaño necesario para cumplir su función).



Figura 8. Impresión 3D objeto diseñado con programa colaborativo TIC Tinkercad.

A continuación se puede ver otro de los objetos que se pudieron llegar a imprimir antes de que la impresora 3D se estropease (lo que imposibilitó la segunda visita para entrega de los

objetos por parte del alumnado a las personas mayores del Centre de Dia).

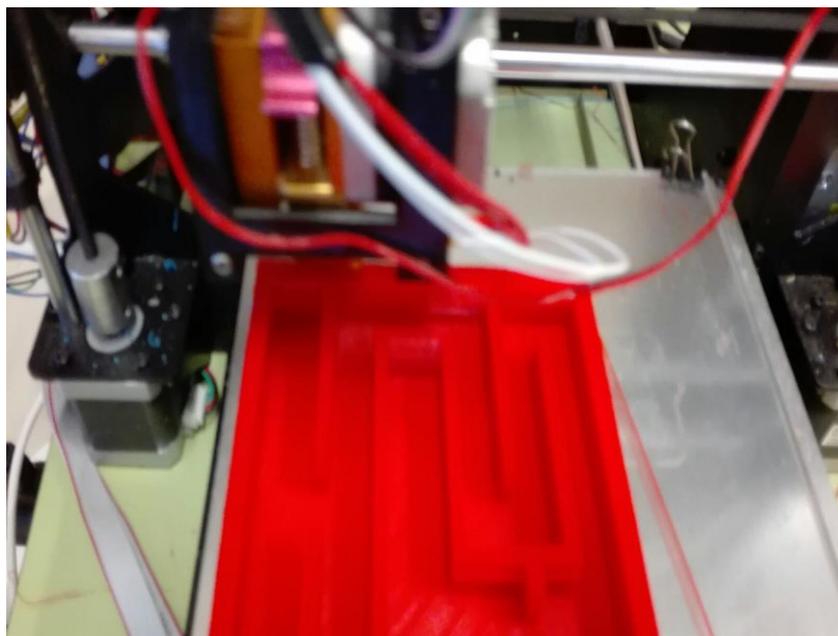


Figura 9. Laberinto para entretenimiento y fomentar la movilidad de las manos de las personas mayores.