

# Modalidad presencial y no presencial de trabajos prácticos en la materia de tecnología del máster de profesorado

Paula M. Castro, Adriana Dapena  
Departamento de Ingeniería de Computadores  
Universidade da Coruña & CITIC  
15071 A Coruña

paula.castro@udc.es, adriana.dapena@udc.es

## Resumen

Con el objetivo de fomentar la adquisición tanto de competencias transversales y profesionales como de valores sociales, las prácticas de la asignatura de Tecnología del máster de profesorado han sido realizadas mediante pequeños proyectos de ingeniería orientados a colectivos con diversidad funcional y cognitiva. De esta forma, los estudiantes adquieren las competencias curriculares mediante un servicio a la comunidad de su entorno más próximo, lo que se conoce como aprendizaje-servicio. Esta iniciativa comenzó en el curso académico 2019-2020, en el que tanto la docencia universitaria como el servicio a los usuarios de una entidad del entorno pudieron realizarse íntegramente de forma presencial. La situación sanitaria del curso 2020-2021 supuso un reto para la educación del siglo XXI, en general, y para este tipo de actividades, en particular. En nuestro caso, con el objetivo de eludir las probables cancelaciones de las actividades propuestas, fue necesario replantear todo el proceso, incorporando mecanismos que soportasen la enseñanza y evaluación virtual, y un servicio no necesariamente presencial. Con estas lecciones aprendidas, en el curso 2021-2022 se optó por un método híbrido que aprovecha las ventajas de cada una de esas modalidades docentes. Este artículo pretende divulgar a otros educadores las experiencias desarrolladas con estas tres modalidades y los resultados obtenidos.

## Abstract

With the aim of promoting the acquisition of transversal and professional competences as well as social values, the internships of the Technology course of the master's degree in teaching have been carried out through small engineering projects aimed at groups with functional and cognitive diversity. In this way, students acquire the curricular competences through a service to the community in their immediate environment, known

as learning-service. This initiative began in the 2019-2020 academic year, in which both the university teaching and the service to the users of an entity of the environment could be carried out entirely in person. The health situation in the 2020-2021 academic year was a challenge to 21st century education, in general, and to this type of activities, in particular. In our case, in order to circumvent the probable cancellations of the proposed activities, it was necessary to rethink the entire process, incorporating mechanisms that support virtual teaching and evaluation, and a service that is not necessarily face-to-face. With these lessons learned, a hybrid method has been chosen in the 2021-2022 academic year, taking advantage of the benefits of each of these teaching modalities. This article aims to disseminate to other educators the experiences developed with these three modalities and the results obtained.

## Palabras clave

Aprendizaje-servicio, competencias profesionales, competencias transversales, enseñanza virtual, tecnología.

## 1. Motivación

La formación integral de los estudiantes universitarios requiere la adquisición de competencias específicas de la titulación, pero también de competencias transversales que aparecen recogidas en las memorias de los títulos y guías docentes, pero que, lamentablemente, suelen ser las grandes olvidadas, especialmente en las materias de carácter técnico [8, 9]. Estas competencias cobran un papel muy relevante en los másteres que forman a futuros docentes, quienes, durante su vida profesional, tendrán que expresarse correctamente tanto de forma oral como escrita; deberán usar correctamente las herramientas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC); tendrán que

analizar y resolver problemas de forma efectiva; enseñar y comunicar adecuadamente a alumnos con diversidad funcional y cognitiva. Se hace necesaria también la definición de actividades que permitan educar con valores sociales y responsabilidad ciudadana [10, 11].

Aprendizaje-servicio (ApS) es una metodología que permite la adquisición de competencias transversales a través de la prestación, por parte de los estudiantes, de un servicio en beneficio de la comunidad [1, 3, 6, 7]. Al tratarse de una actividad académica, no de un voluntariado, el servicio está vinculado a contenidos de la asignatura, lo que garantiza también la adquisición de competencias propias de la asignatura. Aunque la mayor parte de las experiencias ApS consisten en la realización de servicios presenciales, la pandemia hizo que muchos profesores cambiasen a un entorno virtual tanto para la realización de las actividades docentes como de los servicios [2, 4, 5].

En el curso académico 2019-2020, las autoras de este artículo iniciaron el proyecto ApS denominado Tecnología y Sociedad en el contexto de una asignatura del Máster Universitario en Profesorado. Este máster habilita para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas.

El proyecto Tecnología y Sociedad pretende acercar la enseñanza universitaria de tecnología a entidades sin ánimo de lucro a través del diseño y desarrollo, por parte del estudiantado, de pequeños proyectos que posteriormente serán realizados por los usuarios con diversidad funcional o cognitiva de esas entidades. Dado que los estudiantes del máster provienen de grados de la rama de Ingeniería y Arquitectura, los proyectos son principalmente de estas ramas (por ejemplo, diseño de robots, juegos con Arduino, estructuras sencillas, etc.).

En el curso académico 2019-2020, los talleres se realizaron de forma presencial en las instalaciones de las entidades. Sin embargo, la crisis socio-sanitaria provocada por la COVID-19 hizo que, en el curso 2020-2021, las visitas a las sedes de las entidades, las tutorías y las actividades de servicio dejaran de ser presenciales, por lo que se decidió articular un cambio de metodología que permitiese continuar todas estas actividades de forma virtual, incorporando tecnologías corporativas, disponibles y accesibles para todos los participantes.

Con las lecciones aprendidas de cursos anteriores, en el curso académico 2021-2022 se realizaron las actividades de modo híbrido, con presencialidad de las actividades docentes y de servicio a las entidades, pero con el soporte de las herramientas de trabajo colaborativo que se habían desarrollado en el curso anterior para agilizar algunos procesos, como la visualización de tutoriales, el repositorio de documentos comparti-

dos y la evaluación de las actividades por estudiantes, profesores y profesionales de las entidades.

La sección 2 recoge las principales características de diseño del proyecto ApS y presenta la modalidad presencial como punto de partida. Las secciones 3 y 4 describen el proceso de desarrollo en las modalidades no presencial e híbrida, respectivamente. La sección 5 muestra algunos de los proyectos realizados y la sección 6 recoge parte de los resultados obtenidos. Por último, en la sección 7 se incluyen las conclusiones extraídas a partir de estas experiencias.

## 2. Diseño del aprendizaje-servicio

El proyecto Tecnología y Sociedad se lleva a cabo en la asignatura de Tecnología para Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) que, según la Orden ECI/3858/2007 del 27 de diciembre, se encuadra en el módulo de complementos para la formación disciplinar. En la Universidad de Coruña, es una asignatura obligatoria anual de 5 créditos ECTS con una carga docente de 35 horas, de las cuales 18 son de carácter teórico y 17 práctico. De estas 17 horas, 11 se dedican a la realización de proyectos, en sesiones de dos o tres horas.

Los estudiantes pueden elegir entre participar en el proyecto Tecnología y Sociedad o realizar un proyecto no orientado a un colectivo con diversidad funcional. Ambos tienen un peso de 2,5 puntos en la nota final (10 puntos), no siendo obligatoria su realización para superar la asignatura.

En los tres últimos cursos académicos, la asignatura tuvo siempre 20 estudiantes matriculados. El cuadro 1 recoge datos de las experiencias realizadas con las entidades ASPERGA, que atiende a personas con síndrome de asperger, y ASPANAES, que atiende a personas con Trastornos de Espectro Autista (TEA). Tal y como puede verse, con la modalidad híbrida (2021-2022) se consiguió volver a unos niveles de participación de estudiantado semejantes a los de la etapa pre-pandemia (2019-2020) y se incrementó notablemente el número de beneficiarios del servicio. Es importante destacar que la mayoría de los estudiantes eligieron participar en el proyecto Tecnología y Sociendad. Los estudiantes que no participaron, tampoco realizaron el otro tipo de proyecto.

El cuadro 2 recoge las cinco fases realizadas en la modalidad presencial que, como se verá en las siguientes secciones, tuvieron que ser adaptadas a la modalidad no presencial o híbrida en los cursos posteriores.

| Curso académico | Núm. estudiantes | Tipo de trabajo | Núm. grupos de trabajo | Entidades | Núm. usuarios participantes |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------------|-----------|-----------------------------|
| 2019-2020       | 19               | Individual      | 19                     | ASPERGA   | 5                           |
| 2020-2021       | 13               | Equipo          | 4                      | ASPERGA   | 9                           |
| 2021-2022       | 19               | Equipo          | 9                      | ASPANAES  | 17                          |

Cuadro 1: Diseño del proyecto Tecnología y Sociedad.

| Fase | Título                    | Descripción  |
|------|---------------------------|--|
| 1    | Presentación del proyecto | Durante las sesiones expositivas de la asignatura, se mantuvieron dos reuniones en el aula de clase con el grupo de estudiantes, con una duración aproximada de media hora cada una. En la primera de ellas, se presentó el proyecto y, en la segunda, la entidad, el colectivo con diversidad funcional y cognitiva al que deben orientarse las actividades que se iban a desarrollar y las características de dichas actividades.  |
| 2    | Organización del proyecto | Mediante conversaciones telefónicas, por correo electrónico y una visita presencial posterior a las instalaciones de la entidad, se conoció el número de asistentes a la actividad, los espacios en la sede de la entidad y el personal de apoyo de la misma que estaría disponible durante su realización.  |
| 3    | Desarrollo del proyecto   | Los estudiantes tuvieron que proponer un proyecto basado en la construcción de un objeto tecnológico con material reciclable, determinar y conseguir el material necesario para su construcción, elaborar una ficha A4 en papel y también en formato digital. Además, los estudiantes trabajaron en equipo para elaborar un pequeño vídeo que motivase su propuesta. Todo ello se envió a la entidad para su valoración previa a la realización del taller con los usuarios. |
| 4    | Taller presencial         | La actividad se realizó un día, durante dos horas, en las propias instalaciones de la entidad y en el horario de docencia de la asignatura.  |
| 5    | Evaluación del proyecto   | Los profesores de la asignatura elaboraron modelos de encuestas de satisfacción en papel para todos los colectivos (estudiantes, terapeutas y usuarios) y rúbricas de evaluación. Puesto que la evaluación se realizó en papel, los resultados tuvieron que ser transferidos manualmente a una hoja de cálculo para su análisis posterior.   |

Cuadro 2: Fases del proyecto Tecnología y Sociedad en la modalidad presencial.

### 3. Modalidad no presencial

Debido a la situación socio-sanitaria del curso académico 2020-2021, el plan de contingencia establecido en las guías docentes modificó la metodología docente a una modalidad no presencial, lo que impidió las visitas presenciales a las entidades. Por ello, se decidió transformar el proyecto Tecnología y Sociedad a dicha modalidad no presencial, intentando no perder su valor pedagógico para el estudiantado ni el valor como servicio para la entidad. A las fases indicadas en el cuadro 2 para la modalidad exclusivamente presencial desarrollada en el curso anterior, hubo que añadir una previa de preparación del entorno no presencial, tal y como se describe a continuación:

- *Fase 0:* Preparación del entorno no presencial. Se creó un entorno de trabajo basado en las herramientas corporativas de la universidad (Microsoft 365), que también se utilizan en muchas otras universidades españolas. Se desarrolló un sitio web

en SharePoint para integrar en una única ubicación todo el material que se iba a crear o utilizar durante el proyecto (figura 1). Además, se creó un grupo de Outlook y otro de Teams, tanto para la docencia como para la comunicación con la entidad. Las encuestas de satisfacción y las rúbricas de evaluación se desarrollaron a través de formularios de Microsoft Forms, lo que permitió la incorporación de un mayor número de formularios, más completos, que no requerían ya la exportación manual a una hoja de cálculo puesto que, automáticamente, podía realizarse a partir de dichos formularios. Se decidió usar SharePoint para el trabajo colaborativo, las revisiones *online* del profesor y el repositorio de documentos.

El resto de fases experimentaron las modificaciones, con respecto a lo indicado en el cuadro 2, que se muestran a continuación:

- *Fase 1:* Presentación del proyecto. La presentación del proyecto y su explicación se realizó a tra-

**ApS en Tecnología Profesorado ESO**  
Grupo privado

Inicio | Nuevo elemento | Enviar a | Publicado | Editar

Conversaciones | Documentos | Bloc de notas

Páginas | 2021-2022 TECNOLOXI...

Agregar chat en tiempo real

**TECNOLOGÍA PROFESORADO ESO**

**MATERIAL MULTIMEDIA**

**GRUPO 3**  
ROBOT TANQUE

Tanque\_Final.m...  
Microsoft Stream

Construye o teu propio robot ta...  
Un grupo de alumnos de Robótica

**ENTIDAD**

Vídeo elaborado por la entidad.

**ENCUESTAS Y RÚBRICAS DE EVALUACIÓN**

**ESTUDIANTE**

- Encuesta sobre la satisfacción de acceso al máster  
[Enlace a la encuesta](#)
- Encuesta inicial para conocer tus expectativas sobre la actividad de Aprendizaje y Servicio  
[Enlace a la encuesta](#)
- Encuesta sobre tus competencias en sostenibilidad medioambiental  
[Enlace a la encuesta](#)
- Encuesta sobre la visita virtual y/o formación de la entidad  
[Enlace a la encuesta](#)
- e-Rúbrica de coevaluación y autoevaluación grupal  
[Enlace a la e-rúbrica](#)
- e-Rúbrica autoevaluación individual  
[Enlace a la e-rúbrica](#)
- Encuesta final para conocer tu valoración de la actividad ApS  
[Enlace a la encuesta](#)

**ENTIDAD**

- Encuesta para conocer tu valoración de la actividad ApS  
[Enlace a la encuesta](#)
- e-Rúbrica para valoración del alumnado  
[Enlace a la e-rúbrica](#)

*Sección para que las entidades cubran las encuestas.*

*Enlaces directos a otras herramientas colaborativas.*

*Una entrada por cada grupo de trabajo: podcast y vídeo.*

Figura 1: Capturas de pantalla de distintas secciones de la página web desarrollada para la asignatura.

vés de videollamada con Teams.

- *Fase 2:* Organización del proyecto. Las reuniones fueron virtuales a través de Teams y mediante conversaciones mantenidas a través del grupo de Outlook. Las terapeutas elaboraron un vídeo para los estudiantes en el que se les explicaban las inquietudes y características de los grupos destinatarios del servicio y les daban recomendaciones e instrucciones para la elaboración de los proyectos. Este vídeo fue la primera entrada de la actividad en el sitio web (figura 1).
- *Fase 3:* Desarrollo del proyecto. Las profesoras de la asignatura pidieron a los estudiantes que ideasen proyectos de ingeniería basados en construcción de pequeños objetos con material reciclable. Cada grupo de estudiantes tenía que elaborar un *podcast* de presentación, de dos minutos de duración máxima, y un vídeo explicativo de todos los pasos para la realización del taller en la entidad sin la presencia física de los propios estudiantes. Se realizaron varias reuniones por videollamada en Teams para revisión del material y se utilizó el repositorio para hacer las correspondientes correcciones de forma ágil y totalmente *online*. Una vez terminado el desarrollo de cada uno de los proyectos, se subió el material a la web, es decir, los *podcasts* y los vídeos de todos los grupos de estudiantes (la figura 1 muestra la entrada para uno de los grupos). En una sesión docente no presencial, el estudiantado pudo escuchar los *podcasts* y ver los vídeos de todos los grupos.
- *Fase 4:* Taller no presencial. Puesto que todo el material estaba en la web, los profesionales de la entidad tuvieron acceso a la misma para poder llevar a cabo los talleres con sus usuarios. La entidad seleccionó uno de ellos para la realización en su sede sin la presencia física de los estudiantes, a partir del material, *podcast* y vídeo, disponible en la web, y del material necesario para su realización proporcionado por la entidad y los propios usuarios. Los trabajos de los otros grupos se enviaron a los participantes para su realización en sus propios hogares, si lo deseaban.
- *Fase 5:* Evaluación del proyecto. En este curso se elaboraron encuestas y rúbricas más completas que las del curso anterior para que cada estudiante valorase su propio trabajo (autoevaluación individual), la de su grupo (autoevaluación grupal) y la de otros grupos (coevaluación), en base al material compartido en la web y presentado de forma grupal por todos los estudiantes en la sesión *online* correspondiente. Todo se realizó a través de las entradas que estaban accesibles en la propia web (figura 1). La entidad evaluó a cada grupo a partir del material compartido y del grado de satis-

facción que mostraron los usuarios beneficiarios del servicio. Finalmente, los profesores utilizaron los formularios de rúbricas para evaluar todos los proyectos.

## 4. Modalidad híbrida

En el curso académico 2021-2022, las sesiones de docencia fueron de nuevo presenciales, pero seguían existiendo restricciones importantes para la visita a las sedes de las entidades. Las experiencias de cursos anteriores nos habían mostrado que, aunque la modalidad presencial era la solución óptima para la realización de los talleres con los usuarios, las tareas de seguimiento y evaluación se simplificaban enormemente con el uso del entorno *online* que se había desarrollado para la modalidad no presencial. Por estos motivos, en este curso se optó por una modalidad híbrida, en la que se mantuvieron las seis fases de la modalidad no presencial indicadas en la sección anterior, con las mismas fases inicial y final, pero modificando la manera de realizar las otras cuatro, tal y como se indica a continuación:

- *Fase 1:* Presentación del proyecto. En una sesión presencial, el profesorado explicó el proyecto.
- *Fase 2:* Organización del proyecto. En este curso se decide colaborar con otra entidad, por lo que los profesores visitaron sus instalaciones y tuvieron reuniones con los terapeutas. La directora técnica de dicha entidad participó en una de esas sesiones presenciales para explicar a los estudiantes las características del colectivo al que se dirigía el servicio, en este caso particular, niños mayores de 10 años, adolescentes y adultos jóvenes con TEA en distintos grados, y para resolver sus dudas e inquietudes sobre dicho servicio. Posteriormente, las profesoras definieron el lugar, día y horas de realización de los talleres, en función del número de asistentes comunicado por la entidad.
- *Fase 3:* Desarrollo del proyecto. Como el taller iba a ser presencial, los estudiantes tuvieron que idear el proyecto, seleccionar el material necesario y elaborar una ficha, según la plantilla facilitada por las profesoras, incluyendo el título, la autoría, el listado de material, el esquema o dibujo de la propuesta y la descripción de la misma para su realización, tal y como puede verse en la figura 2. Todo el trabajo fue entregado y revisado a través de la plataforma *online*. Se aprovecharon parte de las sesiones de docencia presencial para resolver dudas o problemas que iban surgiendo a lo largo del proceso.
- *Fase 4:* Taller presencial. Los talleres fueron realizados en una feria tecnológica, denominada tam-

## Curso 2019-2020

**JIRAFA ROBOT**

8 corchos  
1 tapa  
1 motor 3V dc  
1 portapilas doble tipo AA  
Pistola termofusión  
Adornos  
Dremer

Hacemos unos agujeros en la tapa para poder pasar la cinta que sujetará el motor.

Pegamos con la pistola termofusión, el portapilas centrado en la tapa y el motor en un extremo.

Apretamos la cinta del motor.

PRECAUCIÓN CON LA PISTOLA TERMOFUSIÓN

Unimos los cables del portapilas a los terminales del motor.

## Curso 2020-2021

¿Robot? ?  
¿TANQUE?

Sexto paso  
Sistema eléctrico

Pila de 9 V  
Conector  
Interruptor  
Pistola de silicona

## Curso 2021-2022

**Cuando la vida te da limones, sácales energía**

Nombre de los científicos:  
[ ]

**Materiales:**  
1 kg de limones  
Cables de cobre  
Puntas de zinc  
Microcontrolador (ESP8266)  
Diodos led de colores (verde, amarillo y rojo)  
Ordenador portátil con IDE de arduino instalado  
Multímetro (opcional)

**¿Cómo hacerlo?**  
Queremos hacer una representación del control semafórico de un cruce.  
Para controlar el funcionamiento de los "semáforos" emplearemos un microcontrolador programado por nosotros con un código muy simple. Te podemos facilitar ese código.  
Para alimentar todo el sistema emplearemos una batería hecha con limones. ¿Entiendes cómo funciona?  
Para comprobar el funcionamiento de la batería emplearemos un multímetro.

Configurar o semáforo

Nombre/Screen

Modo

Tramos

Figura 2: Muestra de algunos de los proyectos realizados en Tecnología y Sociedad.

bién Tecnología y Sociedad, que tuvo lugar en las aulas de la universidad y a la que acudieron los usuarios con sus terapeutas. Los usuarios fueron rotando para participar en todos los talleres. Al finalizar cada uno, se les entregaba un diploma individual de reconocimiento que, en su reverso, llevaba impresa la ficha del taller, lo que despertó gran interés porque permitía replicarlo en casa.

## 5. Proyectos

Los contenidos de la asignatura están relacionados con el proceso de resolución de problemas tecnológicos, la conexión entre la tecnología y la evolución de la sociedad, mecanismos y estructuras, electricidad y electrónica, control y robótica, neumática e hidráulica, materiales técnicos, *hardware* y sistemas operativos, tecnologías de la comunicación e Internet. Conviene mencionar que no existen contenidos explícitos sobre desarrollo de aplicaciones, pero estos suelen explicarse de forma transversal en el contexto de la robótica o las TIC. Los proyectos planteados tenían que relacionarse con estos temas para poder garantizar la adquisición de

las competencias de la asignatura.

Las entidades atienden a personas con síndrome de asperger o TEA y, por lo tanto, la actividad se realizó con personas diagnosticadas, aunque con distintos grados de afectación. Este tipo de entidades no suele organizar actividades de carácter tecnológico, por lo que proyectos de esta naturaleza resultan enriquecedores para sus usuarios, muchas veces con marcadas preferencias por estas áreas. Por lo tanto, uno de los objetivos de los talleres o la feria era precisamente fomentar el interés por las tecnologías y el pensamiento crítico en estos usuarios, potenciando sus relaciones sociales con personas de edad similar.

En el curso 2019-2020, el taller fue realizado de forma presencial en la sede de la entidad y comenzó con una presentación en la que los estudiantes explicaban las implicaciones de la introducción de los robots en la sociedad actual y cómo este hecho nos puede ayudar o ha podido hacerlo en nuestra calidad de vida actual, o cómo afecta negativamente también en algunos aspectos. Esta presentación inicial tuvo una buena acogida por parte de los usuarios, debido sobre todo a que muchos tenían interés por la robótica, lo cual facilitó

el debate posterior. A continuación, se realizó la construcción de una pequeña estructura a la que se conectó un sencillo mecanismo que permitía su desplazamiento (figura 2). A partir de esta construcción se originó un debate sobre cómo podrían crearse robots más complicados y para qué aplicaciones podrían usarse.

En el curso 2020-2021, ya en modalidad no presencial, un equipo de trabajo propuso también un proyecto basado en el desarrollo de robots. En este caso, crearon un *podcast* para motivar el proyecto y un vídeo con el material necesario para su construcción y los pasos a seguir en la misma. Todo esto formó parte de la web creada en la asignatura (figura 1). La modalidad no presencial impidió que los estudiantes se implicaran directamente en el taller.

Finalmente, en el curso académico 2021-2022, los talleres fueron realizados en aulas de la universidad y asistieron terapeutas y usuarios. La organización de los talleres se planteó como una feria tecnológica, con *stands* en los que cada equipo de trabajo presentaba su proyecto a los usuarios de la entidad, los cuales participaban activamente en dicha presentación. Uno de los grupos propuso un circuito para el control de un semáforo, empleando para ello una placa Arduino, tal y como se muestra en la figura 2. Este circuito utilizaba limones para generar la energía. De esta forma, los usuarios pudieron tener un contacto dinámico y divertido con contenidos de electrónica, de programación de microcontroladores y control. El proyecto usaba el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) de Arduino (<https://www.arduino.cc/>) y *Wiring* (<http://wiring.org.co/>), una adaptación de C++, como lenguaje de programación. En otro de los proyectos, los usuarios tenían que construir un puente y utilizar dos placas Microbit (<https://microbit.org/es-es/>) para el control de los semáforos que regulaban el tráfico a través de él.

## 6. Resultados

Las encuestas realizadas en el curso académico 2019-2020 fueron muy simples, pero permitieron medir el grado de satisfacción global de estudiantes, terapeutas y usuarios. Los resultados de las encuestas de los estudiantes indicaron que todos consideraban que la realización del proyecto contribuyó a la adquisición de todas las competencias transversales que figuran en la guía docente de la asignatura como, por ejemplo, trabajar de forma eficiente tanto individual como en grupo, expresarse correctamente de forma oral y escrita en las lenguas oficiales (castellano y gallego) y la formulación correcta de soluciones a problemas reales. En estas encuestas se incluyó una pregunta de respuesta abierta que permitió observar el alto grado de satisfacción. A continuación reproducimos dos de los comen-

tarios recibidos:

- "Necesitamos que el máster incluya más actividades o temas relacionados con la atención de colectivos específicos" (mujer, 25 años).
- "El desarrollo de este proyecto me ayudará en el futuro" (hombre, 28 años).

Los resultados de las encuestas realizadas por terapeutas y usuarios mostraron un alto grado de satisfacción, lo cual fue determinante para continuar con la actividad ApS en el curso académico siguiente.

En los cursos académicos 2020-2021 y 2021-2022, a través de las correspondientes encuestas *online*, los terapeutas y usuarios indicaron una valoración muy positiva del contenido, calidad y adecuación del material entregado. Sin embargo, en el curso académico 2020-2021, evaluaron como Regular la realización de los talleres de forma no presencial. En cuanto a las encuestas de los estudiantes, las dos preguntas en las que existió mayor diferencia entre los resultados de los dos cursos académicos fueron, en primer lugar, la relacionada con la satisfacción por el contacto con la entidad (38 % en 2020-2021 y 100 % en 2021-2022 de respuestas con valoración Muy Satisfactorio o Satisfactorio) y, en segundo lugar, la de satisfacción por el contacto con los usuarios (69 % en 2020-2021 y 93 % en 2021-2022 de respuestas Muy Satisfactorio o Satisfactorio). En ambos cursos académicos, todos los estudiantes valoraron positivamente el uso del entorno *online* y el trabajo en grupo (100 %).

Las rúbricas diseñadas en el curso académico 2020-2021, también utilizadas en 2021-2022, permitieron que los estudiantes pudiesen realizar la autoevaluación, la evaluación del trabajo de su grupo y la evaluación del trabajo realizado por los otros grupos. Esta misma rúbrica fue empleada para que las profesoras evaluaran las actividades de los estudiantes. Los resultados mostraron una gran coincidencia entre las evaluaciones. Destaca, por ejemplo, que en el curso académico 2020-2021 se alcanzase el 93 % de respuestas con valoración Muy Satisfactorio o Satisfactorio en el apartado de "la actividad fomentó el pensamiento crítico" y que llegase al 100 % en el curso académico 2021-2022.

## 7. Discusión y conclusiones

El trabajo muestra una experiencia de prácticas basadas en el desarrollo de proyectos con entidades sin ánimo de lucro del entorno de A Coruña. El contacto con estas entidades y sus usuarios permitió el desarrollo de habilidades transversales y profesionales relacionadas con competencias escritas y orales, educación inclusiva y sostenible, y valores sociales.

En los tres cursos académicos, se ha observado un

gran interés de los usuarios hacia proyectos relacionados con el uso de la tecnología. Los proyectos de robótica y control han evolucionado: aunque en los dos primeros cursos hubo varios proyectos orientados a la robótica, las propuestas en ambos eran muy sencillas, basadas en pequeños robots dotados de movimiento, mientras que, en el último, la complejidad fue mayor, con propuestas de sistemas basados en microcontroladores que atrajeron la atención de los visitantes. Esta evolución abre la posibilidad de incluir en próximos cursos talleres específicos de programación de estas placas o similares.

Las tres modalidades presentadas en este artículo tienen sus ventajas e inconvenientes. Una modalidad presencial permite el contacto directo entre los estudiantes y los usuarios, lo cual es altamente enriquecedor y reproduce las relaciones que tendrán los estudiantes en su futura vida profesional. Sin embargo, el taller debe ser realizado dentro del calendario académico de la asignatura, lo cual dificulta muchas veces la asistencia de los usuarios. Además, en un contexto como el que hemos vivido, esta modalidad era prácticamente inviable. En la modalidad no presencial, los terapeutas pueden hacer los talleres en cualquier momento, utilizando los vídeos elaborados por los estudiantes, aunque se pierde todo el aprendizaje obtenido a partir de la interacción mutua entre ambos colectivos. La evaluación del aprendizaje y del servicio, sin embargo, se simplifica notablemente utilizando una plataforma donde las encuestas y las rúbricas pueden realizarse de forma exclusivamente *online*.

La opinión de las autoras de este artículo es que la modalidad híbrida se adapta a todas fases de un proyecto ApS porque, por un lado, permite aprovechar el entorno *online* para reuniones de seguimiento, entrega y corrección de trabajos, y realización de las encuestas y rúbricas de evaluación, y, por otro lado, aprovecha de las ventajas asociadas a la realización de charlas de orientación y talleres presenciales.

## Agradecimientos

El trabajo fue financiado por la Xunta de Galicia (ED431C 2020/15, ED431G 2019/01 del CITIC), la Agencia Estatal de Investigación de España (PID2020-118857RA-I00 y PID2019-104958RB-C42) y fondos ERDF de la UE (FEDER Galicia 2014–2020 & programa AEI/FEDER). Las autoras quieren agradecer la colaboración de los terapeutas y usuarios de las entidades de ASPANAES y ASPEGA de A Coruña.

## Referencias

- [1] Luis Cabedo, Marta Royo, Lidón Moliner, y Teresa Guraya. University social responsibility towards engineering undergraduates: The effect of methodology on a service-learning experience. *Sustainability*, 10(6):1823, 2018.
- [2] Claudia María Cardona-Londoño, María Ramírez-Sánchez, y Edwin Rivas-Trujillo. Educación superior en un mundo virtual, forzado por la pandemia del covid 19. *Revista ESPACIOS. ISSN*, 798:1015, 2020.
- [3] Paula M Castro, Ana Ares-Pernas, y Adriana Dapena. Service-learning projects in university degrees based on sustainable development goals: Proposals and results. *Sustainability*, 12(19):7940, 2020.
- [4] Shruti Balvalli Deshpande. Online, asynchronous hearing education and research project for ethnically diverse adolescents via interprofessional collaboration and electronic service-learning during the covid-19 pandemic: A pilot study on the needs and challenges. *American journal of audiology*, 30(3):505–517, 2021.
- [5] Kelly Dovi, Joseph Chiarelli, y Jimmy Franco. Service-learning for a multiple learning modality environment. *Journal of Chemical Education*, 98(6):2005–2011, 2021.
- [6] Ali Hébert y Petra Hauf. Student learning through service learning: Effects on academic development, civic responsibility, interpersonal skills and practical skills. *Active Learning in Higher Education*, 16(1):37–49, 2015.
- [7] Joseph Kahne, Joel Westheimer, y Bethany Rogers. Service learning and citizenship in higher education. *Michigan Journal of Community Service Learning*, 7(1):42–51, 2000.
- [8] Josep Maria Puig, Roser Batlle, Carme Bosch, y Josep Palos. *Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía*. Octaedro, 2007.
- [9] Maria José Sá y Sandro Serpa. Transversal competences: Their importance and learning processes by higher education students. *Education Sciences*, 8(3), 2018.
- [10] María Rosa Tapia y Andrés Peregalli. Aprender, servir y ser solidarios en tiempos de pandemias. *RIDAS. Revista Iberoamericana de Aprendizaje-Servicio*, (10):49–61, 2020.
- [11] José Tejada. The development of professional competences through service-learning. *Culture and Education*, 25(3):285–294, 2013.