



Universidad Internacional de La Rioja  
Facultad de Educación

Máster Universitario en Formación del Profesorado de  
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación  
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

**Enseñanza de Formulación Magistral mediante  
Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje  
Cooperativo para el GM de Técnico en Farmacia y  
Parafarmacia**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Fernando Navarro Hernández
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Procesos Sanitarios
Director/a:	Isabel Adrados Morán
Fecha:	02/06/2021

## Resumen

El presente Trabajo Fin de Estudios, presentado como trabajo final del Máster del Profesorado en la especialidad de Procesos Sanitarios, pretende aplicar dos metodologías innovadoras al proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Formulación Magistral del Grado Medio de Técnico en Farmacia y Parafarmacia. Dichas metodologías son el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Cooperativo, planteados de manera mixta para su aplicación real en una intervención de aula con el objetivo claro de posicionar al alumno en el centro de su aprendizaje, buscando ser significativo y por descubrimiento. La Propuesta de Intervención contiene una Unidad de Trabajo completa sobre la elaboración de productos farmacéuticos y afines, en concreto sobre aquellas formas farmacéuticas orales más significativas, y pretende dar un enfoque totalmente práctico e innovador al módulo, de tal manera que suministre las herramientas necesarias a aquellos docentes que quieran dejar atrás las exposiciones magistrales y teóricas para migrar hacia un paradigma constructivista que despierte el interés del alumnado. Por último, el presente trabajo busca dotar de realidad al módulo de Formulación Magistral, el cual deriva en una actividad profesional concreta muy regulada y que demanda profesionales cualificados que desempeñen las funciones de la misma con autonomía y en el contexto de la profesión farmacéutica.

**Palabras clave:** formulación, magistral, ABP, cooperativo, farmacia

## Abstract

The current End of Studies Project, presented as the final project of the Master's Degree in the field of Healthcare Processes, aims to apply two innovative methodologies to the teach-and-learn process on the subject of Formulation of Pharmaceutical Products included on Professional Training Degree of Pharmacy and Parapharmacy Technician. These methodologies are Problem-Based Learning and Cooperative Learning, raised in a mixed way in their real application in a classroom, as a proposal of intervention, with the main objective of placing the student at the centre of their learning, looking for to be meaningful by means of own strikes. This proposal of intervention contains a complete Unit about the manufacture of pharmaceutical and related products, specifically those designed for oral administration, it is intended to give a totally practical approach to the subject, that would provide the necessary tools to those teachers who want to leave behind the traditional lectures to migrate towards a constructivist paradigm that awakens the interest of the students. Finally, the current project seeks to give reality to the subject of Formulation of Pharmaceutical Products, which results in a specific professional activity that is highly regulated and requires qualified professionals to perform their functions with autonomy in the context of the pharmaceutical profession.

**Keywords:** formulation, pharmaceutical, PBL, cooperative, pharmacy

## Índice de contenidos

1.	Introducción .....	8
1.1.	Justificación.....	8
1.2.	Planteamiento del problema .....	10
1.3.	Objetivos .....	12
1.3.1.	Objetivo general .....	12
1.3.2.	Objetivos específicos .....	12
2.	Marco teórico .....	13
2.1.	Metodología de búsqueda.....	13
2.2.	Formulación Magistral y Legislación: actividad profesional y currículum en Formación Profesional. ....	14
2.2.1.	La actividad profesional en Formulación Magistral y su legislación. ....	14
2.2.2.	Curriculum en Formación Profesional: el módulo de Formulación Magistral. ..	18
2.3.	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) .....	19
2.3.1.	Concepto teórico .....	19
2.3.2.	Historia y encaje en la sociedad actual .....	20
2.3.3.	Puesta en marcha y etapas.....	21
2.3.4.	Roles: docente y discente .....	24
2.3.5.	Retos en la evaluación .....	25
2.3.6.	ABP en Ciencias de la Salud .....	25
2.4.	Aprendizaje Cooperativo .....	27
2.4.1.	Concepto teórico .....	27
2.4.2.	Historia y encaje en la sociedad actual .....	29
2.4.3.	Roles: docente y discente .....	29

2.4.4. Puesta en marcha .....	30
2.4.5. Aprendizaje cooperativo en Educación Secundaria .....	33
3. Propuesta de intervención .....	34
3.1. Presentación de la propuesta .....	34
3.2. Contextualización de la propuesta .....	35
3.3. Intervención en el aula .....	39
3.3.1. Objetivos.....	39
3.3.2. Competencias .....	40
3.3.3. Contenidos.....	41
3.3.4. Metodología .....	43
3.3.5. Cronograma y secuenciación de actividades .....	44
3.3.6. Recursos.....	55
3.3.7. Evaluación.....	56
3.4. Evaluación de la propuesta.....	62
4. Conclusiones.....	63
5. Limitaciones y prospectiva .....	64
Referencias bibliográficas.....	66
Anexo A. Test inicial de conocimientos previos .....	70

## Índice de figuras

Figura 1. Guía para el uso de monografías.....	17
Figura 2. Proceso de enseñanza-aprendizaje mediante ABP.....	22
Figura 3. Etapas del ABP.....	23
Figura 4. Fases del Puzzle de Aronson. ....	31
Figura 5. Fases del juego-concurso de Vries. ....	32
Figura 6. Fases del grupo de investigación. ....	33
Figura 7. Aula polivalente y Laboratorio de Formulación Magistral en ITEP .....	37
Figura 8. Aula taller de Farmacia en ITEP .....	37
Figura 9. Fórmula 1 (Polvo): talco mentolado .....	47
Figura 10. Fórmula 2 (Granulado): polvos pédicos .....	47
Figura 11. Fórmula (Cápsulas): cápsulas duras de hoja de sen .....	49
Figura 12. Manejo del capsulador manual .....	50
Figura 13. Fórmula Jarabe simple (vehículo) .....	51
Figura 14. Fórmula Jarabe de Ipecacuana.....	51
Figura 15. Fórmula de Ranitidina 15 mg/ml solución oral para uso en pediatría.....	53

## Índice de tablas

Tabla 1. <i>Diferencias entre el Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Grupal</i> .....	28
Tabla 2. <i>Propuesta de Intervención del Trabajo Fin de Estudios</i> .....	34
Tabla 3. <i>Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación para la UT.7.</i> .....	41
Tabla 4. <i>Contenidos de la UT.7.</i> .....	42
Tabla 5. <i>Secuenciación y temporalización de la UT.7.</i> .....	45
Tabla 6. <i>Sesión 1.</i> .....	46
Tabla 7. <i>Sesión 2</i> .....	47
Tabla 8. <i>Sesión 3</i> .....	48
Tabla 9. <i>Sesión 4</i> .....	48
Tabla 10. <i>Sesión 5</i> .....	50
Tabla 11. <i>Sesión 6</i> .....	51
Tabla 12. <i>Sesión 7</i> .....	52
Tabla 13. <i>Sesión 8.</i> .....	53
Tabla 14. <i>Sesión 9.</i> .....	54
Tabla 15. <i>Sesión 10.</i> .....	55
Tabla 16. <i>Criterios de Calificación de la UT.7</i> .....	57
Tabla 17. <i>Rúbrica de evaluación de la UT.7</i> .....	58
Tabla 18. <i>Lista de cotejo para pruebas orales, participación en clase y actitud</i> .....	59
Tabla 19. <i>Herramienta de coevaluación</i> .....	60
Tabla 20. <i>Matriz DAFO de la Propuesta de Intervención</i> .....	62

## 1. Introducción

### 1.1. Justificación

La Formulación Magistral es una ciencia farmacéutica iniciada por Galeno de Pérgamo en el siglo II con el fin de crear remedios sanadores que aplicar a sus pacientes, en una época en que la Medicina y la Farmacia eran una ciencia única. Por tanto, Claudio Galeno, médico, farmacéutico, cirujano y filósofo de la antigua Grecia, estudiaba y diagnosticaba la enfermedad, y a su vez, creaba el remedio correspondiente mediante el uso de la Formulación Magistral. Se le atribuye la creación de la famosa “cold cream”, entre otras fórmulas, mediante una emulsión primitiva que mezclaba agua con cera de abejas y aceite de oliva (Puerto, 1997). Es por lo que toda actividad formulista dentro del ámbito de la Farmacia es conocida actualmente como Farmacia Galénica, o Tecnología Farmacéutica, cuyo objetivo es “vehiculizar” los principios activos en una forma farmacéutica, es decir, formular la forma final o vehículo que alojará la sustancia activa y cuyo fin principal es la administración al paciente. Como ejemplo de forma farmacéutica podemos citar comprimidos, jarabes o pomadas para su extendido uso (Vila, 1997).

La Farmacia Galénica ha evolucionado durante siglos hasta lo que conocemos hoy. El farmacéutico ha pasado de elaborar las fórmulas en su rebotica “según arte”, a disponer de una fórmula tipificada y amparada por la legislación con la proliferación de los formularios y farmacopeas (Vila, 1997). Dicha fórmula debe ser prescrita por un facultativo y tendrá que ser elaborada en el laboratorio de la Oficina de Farmacia o Servicio de Farmacia de Hospital. La Farmacia Galénica llega a su máxima expresión en los laboratorios de la Industria Farmacéutica, que diseñan medicamentos a gran escala para abastecer a la mayor parte de la población, dejando en el campo de la Formulación Magistral aquellos medicamentos de los que no se dispone de una presentación o dosis comercializada, y que por ello suponen un vacío terapéutico en la patología del paciente, haciendo que la principal función de la fórmula magistral sea cubrir esas necesidades terapéuticas (Fernández et al, 2010).

Hoy en día la actividad formulista queda recogida por la Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios y su texto refundido en el RD 1/2015, en la que se describe a la Fórmula Magistral como medicamento individualizado,

prescrito para un paciente en concreto con esa necesidad terapéutica y que debe ser preparado por un farmacéutico, o bajo su dirección, donde tienen cabida nuestros estudiantes de Formación Profesional. Tanto el farmacéutico, como el técnico a su cargo, deberán formular siempre bajo la prescripción facultativa, en la que se detallarán cada uno de los principios activos que incluye. Además recalca que se deberán asegurar en todo momento el cumplimiento de las normas de correcta elaboración y control de calidad establecidas al efecto. La fórmula será dispensada en oficina de farmacia o servicio farmacéutico con la debida información al usuario, por lo que deberá ser acompañada siempre de prospecto y la consiguiente atención farmacéutica. Es por todo lo anterior que esta actividad profesional queda totalmente delimitada por la legislación y será responsabilidad del personal farmacéutico de dar cumplimiento a la misma, participando en la elaboración y dispensación de estos medicamentos y garantizando en todo momento la seguridad y eficacia.

En el RD 1689/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Farmacia y Parafarmacia y se fijan sus enseñanzas mínimas, Formulación Magistral aparece como un módulo obligatorio en este Ciclo de FP de Grado Medio, codificado como 0104 y con un mínimo de 100 horas lectivas. La justificación del tema elegido para este Trabajo Fin de Estudios parte de lo anterior: dotar de las herramientas necesarias a los estudiantes del Ciclo para desempeñar funciones de asistencia al farmacéutico en la formulación y elaboración de productos farmacéuticos y fórmulas afines. Como consecuencia de lo anterior, la metodología utilizada para impartir el módulo será determinante en el aprendizaje significativo de los alumnos y tendrá una consecuencia directa en la competencia adquirida por estos a la hora de elaborar las fórmulas magistrales en su futuro puesto de trabajo. Por tanto, el tema escogido parte de un farmacéutico galénico con interés claro en que la Formulación Magistral sea concebida por los estudiantes como una ciencia práctica con una aplicación en su actividad profesional con consecuencias directas en el paciente, y que a su vez pueda constituir una referencia y herramienta didáctica para todos aquellos docentes que aún imparten dicho módulo desde un punto de vista teórico.

## 1.2. Planteamiento del problema

En la actualidad la profesión farmacéutica, como tantas otras áreas profesionales, se ve en la obligación de dejar atrás un modelo tradicional para adaptarse a los nuevos tiempos, los cuales están mediados por una rápida digitalización y con una sociedad en constante cambio con necesidades diversas. La Oficina de Farmacia está obligada a dejar atrás el modelo tradicional de dispensación farmacéutica, para avanzar hacia un nuevo paradigma en el que se ofrezca un consejo experto junto con la mayor cantidad de servicios, incluida la Formulación Magistral, teniendo en cuenta las necesidades del paciente actual (de la Fuente, 2017). Por otra parte, la docencia en Formación Profesional en el Ciclo de Técnico en Farmacia debe también avanzar hacia el cambio de paradigma de la mano de la profesión farmacéutica. La modernización pasa en primer lugar por adaptar las metodologías a las nuevas necesidades de los alumnos como futuros profesionales de una sociedad moderna, y en segundo lugar, fomentar la cooperación desde el aula para construir profesionales con valores democráticos en sus respectivos puestos. No hay que perder de vista que los alumnos construyen su conocimiento como individuos activos, siendo las interacciones sociales determinantes en esta construcción (Woolfolk, 2014).

Teniendo en cuenta todos los factores anteriores, se plantea un problema principal con consecuencias directas, como es la posible desconexión entre el proceso de enseñanza-aprendizaje en FP y la actividad profesional real. Es por lo que en ningún caso el cambio de paradigma debe excluir a ningún actor de la comunidad educativa, así como tampoco a los profesionales farmacéuticos. El cambio que ha de acontecer en la Formulación Magistral parte desde el centro educativo, que debe formar profesionales con competencias actualizadas, y termina en los laboratorios de formulación, donde se deben poner en práctica dichas competencias para dotar al paciente de una atención de alta calidad.

En los sistemas educativos que hemos heredado, normalmente ha primado la tendencia de formalizar los currículos en una alta cantidad de contenidos teóricos y ciertos complementos prácticos. Es por lo que durante muchos años la docencia formal ha ido de la mano de un paradigma tradicional o positivista, con el docente como ponente y único emisor y el alumno como receptor de la gran carga lectiva. Esto ha hecho que el alumno tenga una visión fragmentada de la realidad profesional, asociándola en primer lugar con un enfoque teórico

durante su etapa formativa, y que tras insertarse en su vida laboral, ha tenido que desecharlo para darle una visión práctica acorde a las necesidades de su profesión y de la sociedad actual. Por tanto, estaremos relacionando las teorías del aprendizaje, desde un enfoque técnico, activo y constructivista, con las teorías implícitas de la Formación Profesional, que buscará ser productiva, queriendo obtener resultados sobre objetivos claros y con una dimensión expresiva como principio de actividad, conocida como “educación para la vida” (Marrero, 1998).

Como consecuencia de todo lo anterior, la propuesta de Intervención de este trabajo va más allá de proponer una actualización en determinadas metodologías, sino que busca la migración total hacia un paradigma constructivista de la Formulación Magistral. La propuesta busca dotar al alumnado de una visión holística de su competencia formuladora, partiendo desde la situación real, y final, en un laboratorio de formulación, y a su vez dotar a los docentes de las herramientas necesarias para que el alumno sea capaz de desempeñar esa función sin dificultades. Es decir, esta intervención parte de la problemática de un día cualquiera en el laboratorio de Formulación Magistral, donde los profesionales farmacéuticos tendrán que seguir las prescripciones médicas para elaborar sus fórmulas. Las metodologías utilizadas buscarán adelantarse a dicho hecho, por constituir la etapa formativa que es directa y anterior al mismo, construyendo técnicos capaces de desenvolverse en el ámbito del laboratorio. El proceso de enseñanza aprendizaje, por tanto, fomentará el constructivismo desde el triángulo interactivo del aula: contenidos, alumno y docente, evitando en lo posible la situación simulada y artificial, dotando a la FP de gran dosis de realidad (Palacios et al, 2014).

Por ello, en este trabajo se plantea la impartición del módulo con una metodología de Aprendizaje Basado en Problemas combinada con el Aprendizaje Cooperativo, fomentando en ambas el aprendizaje por descubrimiento, partiendo de una situación real, como si de una fórmula prescrita se tratase, para llegar a su ejecución total hasta el momento de dispensación al paciente. El alumno será el centro del proceso y protagonista de su aprendizaje, para que la competencia adquirida sea real y se constituya como puente entre la enseñanza formal y la actividad profesional.

### 1.3. Objetivos

#### 1.3.1. Objetivo general

El objetivo general de este Trabajo Fin de Estudios es elaborar una propuesta de intervención para el módulo de Formulación Magistral, dentro del Ciclo de Grado Medio de Técnico en Farmacia y Parafarmacia. Dicha propuesta de intervención se basará en el diseño de una Unidad de Trabajo sobre la elaboración de productos farmacéuticos y afines, contenida en el currículo de dicho módulo, desde un enfoque constructivista, cooperativo y totalmente práctico.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- Comprender la situación actual de la Formulación Magistral dentro de la profesión farmacéutica y su relación con la docencia del Ciclo en Formación Profesional.
- Conocer y describir la Legislación relacionada con la Formulación Magistral.
- Estudiar el potencial de las metodologías de Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Cooperativo.
- Aplicar dichas metodologías a una Unidad de Trabajo donde se posibilite el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno y contextualizado en base a su futura actividad profesional, mediante el diseño de diversas actividades didácticas para que tanto docente como alumno dispongan de las herramientas necesarias para constituir un aprendizaje significativo.
- Evaluar la propuesta realizada, realizando un juicio sobre su aplicación real en el laboratorio.

## 2. Marco teórico

### 2.1. Metodología de búsqueda

La finalidad del marco teórico es realizar una revisión bibliográfica para comprender, exponer y evaluar el estado en cuestión del tema elegido para este TFE, la enseñanza de la Formulación Magistral, así como las posibles corrientes actuales en las metodologías propuestas. Para contextualizar el tema del presente trabajo, en primer lugar, en este marco teórico se hace referencia a la legislación que regula la actividad profesional de la formulación, así como aquellas leyes y decretos que definen el currículum de FP que habilita para ésta. A su vez, se revisan las metodologías de Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Cooperativo, haciendo una descripción completa y mostrando el potencial de ambas para sustentar la propuesta de intervención.

A la hora de buscar y seleccionar una bibliografía adecuada para este TFE, en primer lugar, se ha realizado una búsqueda tipo “screening” en la red para poder conocer más sobre el tema de manera informal y así seleccionar la bibliografía adecuada. En dicha búsqueda, principalmente a través de buscadores como Google Académico, se han utilizado palabras clave como “formulación magistral”, “aprendizaje basado en problemas” y “aprendizaje cooperativo”. En segundo lugar, una vez enfocado el tema, se ha pasado a una búsqueda más formal de bibliografía a través de la Biblioteca Virtual UNIR (<https://biblioteca.unir.net/>). En dicho portal se ha intentado adquirir una visión general de las metodologías propuestas para este TFE, dando prioridad a libros y artículos científicos o académicos de publicación reciente, relacionados tanto con la Formación Profesional, así como con la sanidad y las ciencias farmacéuticas. Para todo lo relacionado con la Historia de la Farmacia y la formulación se ha recurrido a la Biblioteca de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid, la cual dispone de numerosos libros relacionados con el tema. Por último, para la revisión legislativa se ha recurrido a la página del Boletín Oficial del Estado para tomar las leyes de primera mano.

## 2.2. Formulación Magistral y Legislación: actividad profesional y currículum en Formación Profesional.

### 2.2.1. La actividad profesional en Formulación Magistral y su legislación.

La Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios, enumera en su artículo 8 los medicamentos legalmente reconocidos, siendo únicamente legales los medicamentos de uso humano y veterinario elaborados por la industria farmacéutica, las fórmulas magistrales y los preparados oficiales, así como los medicamentos especiales previstos en dicha ley. Por tanto, la ley separa por su ámbito de elaboración a los medicamentos industriales de las fórmulas magistrales y preparados oficiales, lo que conlleva que la actividad formulista estará separada según el profesional o sistema que los prepare. Es por lo que quedan excluidos del ámbito de la Formulación Magistral todos aquellos trabajos de fabricación y formulación de medicamentos que se realicen en la industria farmacéutica o aquellos en los que participen procesos industriales estandarizados.

La Ley 29/2006 define en su artículo 2 a la Fórmula Magistral como aquel medicamento individualizado prescrito por un facultativo para un paciente en concreto. Así mismo, se define la variante de Preparado Oficial como aquella fórmula de preparación concreta, con prescripción o no, destinado a una entrega directa a los pacientes. Estos medicamentos serán elaborados por un farmacéutico, o por los técnicos bajo su supervisión, en las oficinas de farmacia o servicios farmacéuticos de hospital que dispongan de los medios necesarios para su elaboración. Por tanto, la fórmula parte de un facultativo que prescribe dicho medicamento para ser preparado magistralmente, cuya finalidad principal es cubrir un vacío terapéutico para un paciente en concreto (Fernández et al, 2010).

La industria farmacéutica cubre un amplio espectro terapéutico con los medicamentos que produce, ya que abastece a la gran población para la mayoría de las patologías con tratamiento vigente. La industria, a su vez, mantiene unos altos estándares de calidad en el desarrollo, fabricación y control de los medicamentos, así como las autoridades sanitarias en los requisitos para autorizar la comercialización de estos. La Fórmula Magistral aparece cuando el prescriptor tiene la obligación de atender determinadas necesidades terapéuticas que no estén cubiertas por la industria, ya sea por el alto coste de los desarrollos o por la

exigente regulación, que hace que queden vacías de terapia determinadas enfermedades tratables. Así mismo, todo Laboratorio de Formulación Magistral debe cumplir estrictamente las normas de correcta elaboración y control de calidad, para asegurar en todo momento la seguridad y eficacia del medicamento a preparar (Flores y Abarca, 2017).

Los casos concretos en los que sería posible prescribir una Fórmula Magistral son diversos y se describen a continuación. En primer lugar, puede que el medicamento a prescribir sólo esté comercializado en ciertas dosis y que se necesite otra dosificación diferente por la naturaleza del paciente o patología a tratar, por ejemplo, en el caso de un posible ajuste de dosificación para población pediátrica, o bien, para el uso “compasivo” de medicamentos, es decir, la utilización de un medicamento para una indicación no aprobada, o en estudio, que requiera una dosis diferente a la comercializada. En segundo lugar, se puede dar la situación que el medicamento a prescribir deje de estar disponible en el mercado, por cese voluntario o forzado por las autoridades, o bien, que el medicamento no se pueda adquirir con el tiempo suficiente para evitar poner en riesgo la salud del paciente. En esta situación el médico prescriptor debe plantear la alternativa de cubrir el tratamiento del paciente con una Fórmula Magistral. En tercer lugar, puede ocurrir que el medicamento comercializado contenga excipientes que causen intolerancias o alergias conocidas en el paciente, como puede ser en aquellos medicamentos que contengan lactosa, excipiente altamente utilizado en preparados orales por la industria, lo que puede causar la no adherencia del paciente al tratamiento, teniendo como alternativa la prescripción de una fórmula con los componentes adecuados para nuestro paciente en concreto. En cuarto lugar se puede dar el caso de que se necesite vehiculizar un medicamento en una forma farmacéutica diferente a la comercializada, como puede ser, por ejemplo, en aquellos pacientes que tienen comprometida la deglución o para la administración de medicamentos en neonatología. Por último, cabe destacar que también se incluye en el ámbito de la Formulación Magistral a aquellos medicamentos que tratan patologías poco frecuentes, que por su baja incidencia o prevalencia en la población no disponen de tratamiento comercializado, por lo que se denominan “medicamentos huérfanos” (Flores y Abarca, 2017). Son frecuentemente prescritas fórmulas para el ámbito de la pediatría, geriatría y dermatología, no obstante, tal y como se ha expuesto, la Fórmula Magistral tendrá cabida en todas las especialidades (Fernández et al, 2010)

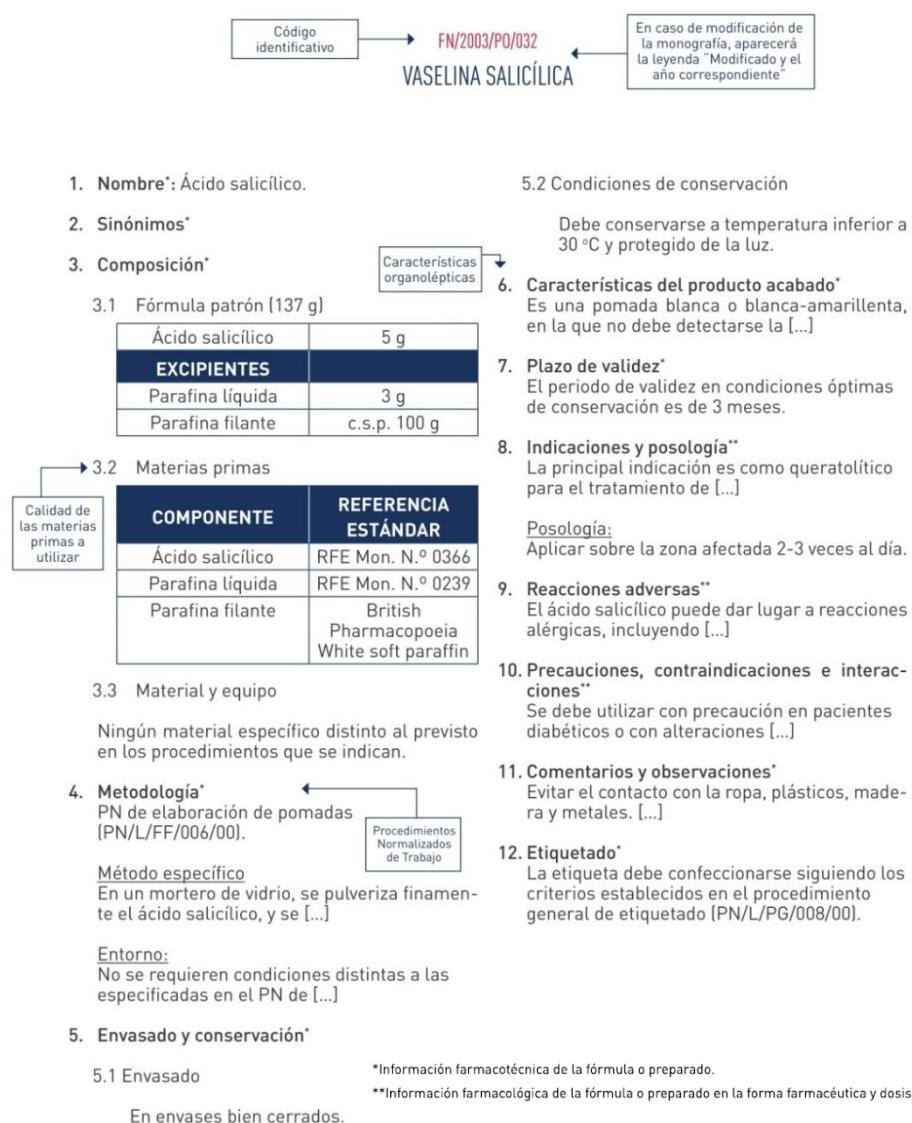
En el Real Decreto 294/1995, de 24 de febrero, por el que se regula la Real Farmacopea Española, el Formulario Nacional y los órganos consultivos del Ministerio de Sanidad y Consumo en esta materia, se define la bibliografía legalmente reconocida para la elaboración y tipificación de las Fórmulas Magistrales. La Real Farmacopea Española (RFE), o su homóloga la Farmacopea Europea (Ph. Eur), constituyen el código de especificaciones que han de cumplir tanto los medicamentos como las materias primas que los componen. Se trata de un texto oficial que contiene numerosas monografías en constante revisión y que se utiliza para garantizar la calidad de los medicamentos, y por tanto la seguridad del paciente. A su vez, este RD da soporte al libro más importante para la actividad profesional de la Formulación Magistral: el Formulario Nacional. Este libro es elaborado por profesionales sanitarios relacionados con el mundo de la formulación y publicado por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS), dependiente del Ministerio de Sanidad. Es de libre consulta en la biblioteca jurídica en el BOE y su última actualización es de noviembre de 2020, fecha de publicación de la tercera edición.

El Formulario Nacional está formado principalmente por unas setenta monografías que describen el protocolo de elaboración de las Fórmulas Magistrales Tipificadas y Preparados Oficinales. Es decir, cada monografía recoge toda la información necesaria para el preparador de aquellas fórmulas magistrales que por su frecuente uso han sido estandarizadas, conocidas como Fórmulas Magistrales Tipificadas, y a su vez también recoge los Preparados Oficinales, fórmulas que se preparan para cubrir un vacío terapéutico de un grupo de pacientes y que permite la elaboración por lotes, no siendo estrictamente necesario una prescripción individual para un paciente en concreto. Aún quedan fuera de este libro todas aquellas fórmulas que sean prescritas y que no hayan sido tipificadas. En ese caso, el prescriptor deberá dar toda la información necesaria en cuanto a principio activo y excipientes, y el personal farmacéutico deberá elaborar los Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNTs) que garanticen la trazabilidad de los materiales y su correcta elaboración. Se muestra como ejemplo la guía para el uso de las monografías del Formulario Nacional, con el resumen de la información que contiene cada una de ellas (Figura 1).

En el Formulario Nacional, en su función de soporte al formulista, también se incluye el marco jurídico de obligado cumplimiento para la actividad profesional, así como los procedimientos que son necesarios para la misma. En él se tratan los procedimientos generales de trabajo en

el laboratorio de formulación, los procedimientos de operaciones farmacéuticas, los procedimientos de control de producto, así como los procedimientos de elaboración de las diferentes formas farmacéuticas susceptibles de ser formuladas: cápsulas duras, emulsiones, geles, jarabes, pastas, pomadas, soluciones, suspensiones y tisanas vegetales. Por último, el Formulario Nacional incluye un listado completo de principios activos y excipientes, así como los prospectos para información al paciente de las fórmulas más frecuentes. Además dispone de un apartado independiente para la Fitoterapia, que constituye el tratamiento mediante plantas medicinales, cuna de la Formulación Magistral y que todavía tiene aplicaciones terapéuticas vigentes y relacionadas con esta actividad profesional (Puerto y González, 2011).

**Figura 1.** Guía para el uso de monografías.



## 2.2.2. Currículum en Formación Profesional: el módulo de Formulación Magistral.

El módulo de Formulación Magistral es una materia obligatoria que pertenece al currículum oficial del Grado Medio de Formación Profesional del título de Técnico en Farmacia y Parafarmacia, descrito en el Real Decreto 1689/2007, de 14 de diciembre, y la Orden EDU/2184/2009, de 3 de julio. El título otorga al Técnico una cualificación profesional completa, Farmacia SAN123\_2, en la que se incluye una unidad de competencia específica para la Formulación Magistral, la UC0366\_2, que detalla la función del Técnico en esta actividad profesional, que es la de asistir en la elaboración de Fórmulas Magistrales, Preparados Oficinales, así como dietéticos y cosméticos, siempre bajo la supervisión del farmacéutico, ya sea en oficina de farmacia, servicio de farmacia de hospital o pequeños laboratorios cosméticos.

El módulo aparece codificado en la titulación como 0104 y establece a nivel estatal un mínimo de 100 horas lectivas, pudiendo ser ampliado por las Comunidades Autónomas. Los elementos más destacados del currículum están relacionados con la normativa aplicable a la Formulación Magistral, la gestión del laboratorio, el control de calidad de las materias primas y acondicionamiento, así como la elaboración y envasado de productos farmacéuticos y afines. Es decir, el currículum abarca todo lo necesario para la elaboración de las diferentes fórmulas y el cumplimiento de la regulación en cuanto a instalaciones, materiales, personal y control de calidad detallado en el punto 2.2.1. de este trabajo e imprescindible para esta actividad profesional.

Del currículum cabe destacar que la orientación pedagógica de este módulo profesional va orientada a dotar al alumno de la formación necesaria para asistir en todo momento al farmacéutico en la preparación de las fórmulas y gestión del laboratorio. Esto concuerda con lo descrito en la Ley 29/2006, donde el único facultativo legalmente autorizado para la venta de estos medicamentos es el farmacéutico, y por tanto, todo el personal a su cargo que prepare fórmulas deberá estar supervisado por él mismo. Además el farmacéutico deberá validar la liberación y conservación de dichas fórmulas hasta la dispensación al paciente y aparecer como titular en el etiquetado. Por tanto, el Técnico nunca podrá elaborar las fórmulas sin la supervisión del facultativo y en caso de duda o incidencia deberá recurrir a él, ya que es el responsable técnico de ese medicamento.

Por último, en la legislación del título se definen los espacios formativos y equipamientos mínimos necesarios para la impartición del mismo. En nuestro ámbito destacan el aula taller de farmacia y el laboratorio de química, además del aula polivalente para las clases. En el aula taller de farmacia se intentará simular a un laboratorio real de Formulación Magistral, ya que se dispondrá del equipamiento necesario para la elaboración de las mismas, como balanzas, baños termostáticos, morteros o capsuladores. Así mismo, en el laboratorio de química se dispondrán de los equipos de análisis necesarios para el control de calidad de las fórmulas, como pHmetros, viscosímetros o densímetros. Por tanto, los espacios formativos de los centros tendrán que estar dispuestos acorde a la legislación del título y lo más próximos posibles a la legislación de las instalaciones necesarias para la actividad profesional, ya que los alumnos tendrán que ser capaces de elaborar fórmulas como si de un laboratorio de una oficina de farmacia o servicio de hospital se tratase.

### 2.3. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

#### 2.3.1. Concepto teórico

El Aprendizaje Basado en Problemas, conocido por sus siglas ABP, es una metodología de enseñanza-aprendizaje que se presenta en este trabajo como una propuesta educativa innovadora. La finalidad principal del ABP es el análisis y la resolución de un problema mediante el cual se promueva el aprendizaje significativo con el alumno como eje central y que, aplicado a Formación Profesional, permita que se desarrollen las competencias necesarias para desenvolverse en un entorno laboral. El proceso de enseñanza-aprendizaje mediante ABP se lleva a cabo en grupos reducidos de alumnos, que mediante su trabajo colaborativo buscan resolver el problema propuesto, con el docente como facilitador del aprendizaje (Morales y Landa, 2004).

El autor Barrows expuso que el ABP es una metodología cuyo punto de partida es el problema, y que mediante el proceso derivado del mismo se logra incorporar conocimientos de manera significativa (Barrows, 1996). Se entiende que el aprendizaje es un proceso constructivo, y no receptivo, en el que el alumno debe tomar el protagonismo del propio, identificando aquello que conoce, y lo que no, tomando las herramientas necesarias para manejar el problema propuesto. El profesor actúa como guía de ese aprendizaje, planteando preguntas a los alumnos que les permitan encontrar por su cuenta una solución para el problema y como

consecuencia, facilitar el aprendizaje por descubrimiento. A su vez, esta metodología es aplicada en pequeños grupos, lo que dota al alumnado de experiencia en las relaciones personales con sus iguales. Por último, cabe destacar que el ABP dota de gran dosis de realidad al aprendizaje del mundo profesional, pudiendo cuestionar casos reales y llevar a cabo investigaciones que logren la solución del mismo, especialmente en Ciencias de la Salud. Con esta metodología se esperará que el alumnado aprenda a partir del descubrimiento del mundo real y por la acumulación de experiencias de aprendizaje autodirigido en agrupaciones (Morales y Landa, 2004).

El ABP está encajado dentro del paradigma constructivista, en el que el autor Vygotsky postula que el aprendizaje del individuo se produce por la interacción con el entorno, es decir, el desarrollo psicológico se entiende como un proceso social y cultural influido por la educación (Ballester y Fuentes, 2012). Por tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje requerirá una internalización inicial de conceptos, o construcción de los conocimientos previos, que junto con la interacción con el entorno, el sujeto comenzará a utilizarlos de manera individual y autónoma para poder adquirir nuevos (Miras, 1991). Es por ello que el ABP se plantea en el aula como un aprendizaje asistido por parte del docente, en el que se facilite información y se motive en el momento y grado adecuado, construyendo el conocimiento sobre la base cultural de los alumnos y que utilice el diálogo interpersonal como vehículo de dicho aprendizaje (Woolfolk, 2014).

### 2.3.2. Historia y encaje en la sociedad actual

El Aprendizaje Basado en Problemas en Ciencias de la Salud surge en la década de los sesenta por un grupo de docentes de Medicina de la Universidad de Mc. Master en Canadá, como necesidad de modificar la forma de enseñar para mejorar el grado de preparación de su alumnado de cara al desempeño laboral. Estos docentes apreciaron que los métodos tradicionales resultaban poco efectivos por diferentes motivos, como la aparición de nuevas tecnologías, la gran cantidad de información médica y la poca motivación de sus estudiantes ante las clases magistrales, que demostraron que sus alumnos tenían déficit de razonamiento hipotético-deductivo ante la aparición de problemas en el desempeño clínico. Debido a ello decidieron implantar una nueva metodología basada en problemas, que permitieran a los estudiantes tomar información, realizar una síntesis, plantear hipótesis y probar las mismas

con una aplicación directa en el ámbito médico. Cabe destacar que posteriormente otras universidades como Harvard tomaron el testigo adaptando su currículum para incorporar el ABP (Morales y Landa, 2004).

En la actualidad somos testigos de la profunda transformación que ha tenido nuestra sociedad en los últimos tiempos, debido principalmente a las nuevas tecnologías y a la forma de comunicarnos. Todo ello unido a cambios económicos que han generado grandes crisis, cambios culturales debidos a la incipiente globalización, o incluso numerosos cambios sanitarios y de movilidad debido a la pandemia del Coronavirus. Es por ello que a través de la innovación educativa puede darse respuesta a esta sociedad en constante transformación, modificando la manera en la que entendemos que debe ejecutarse el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto tiene cabida el ABP como metodología adaptada y válida a nuestra sociedad actual, y que a su vez participa en el cambio evidente de una sociedad sólida, donde predominaban conocimientos estables, unidireccionales, inalterables y en formato físico para pasar a una sociedad líquida mediada la revolución tecnológica del conocimiento y las relaciones personales (Área, 2012).

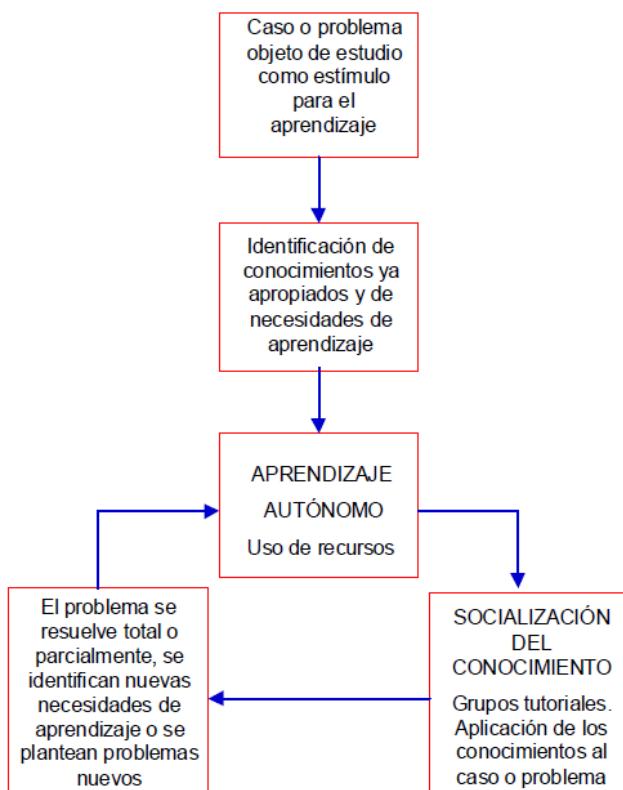
En base a todo lo anterior, se concluye que el encaje del ABP en nuestra sociedad debe partir de la asunción de que la enseñanza tradicional contribuye difícilmente a desarrollar capacidades, habilidades, y competencias en el alumnado actual, evidenciando la necesidad del cambio de paradigma sin desmerecer la aportación de la clase magistral, pero sustentando a las nuevas metodologías para conseguir un desarrollo personal que permita disponer de profesionales cualificados (Morales y Landa, 2004).

### 2.3.3. Puesta en marcha y etapas

El Aprendizaje Basado en Problemas ha de ser concebido como un enfoque metodológico múltiple y didácticamente abierto, orientado a facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una visión constructivista: el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje. Con esa premisa, el ABP debe partir de un problema que tenga significado para el alumnado, fomentando su estimulación en base a la realidad del mismo, y utilizando el error como una oportunidad de aprendizaje. Tras ello, es el alumno el que decide qué contenidos debe abordar para dar resolución al problema, identificando sus necesidades de aprendizaje. Esto posibilita que el alumno se aproxime al problema por sus experiencias previas que hagan que

lo comprenda parcialmente. Es por ello que al identificar qué es lo que desconoce se trace unos objetivos formativos, usando los recursos propios y el autoaprendizaje, para posteriormente compartir con la agrupación, fomentando el trabajo colaborativo y promoviendo las habilidades interpersonales, para que de esta manera se resuelva el problema de manera total o parcial, y a su vez surjan nuevas necesidades de aprendizaje (Dueñas, 2001). En la Figura 2 se muestra un diagrama de flujo de cómo debería de ocurrir el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante ABP en base a lo anterior.

**Figura 2. Proceso de enseñanza-aprendizaje mediante ABP.**



Fuente: Dueñas, 2001

El ABP fomenta la incorporación de conocimientos sin focalizar en la memorización que permita integrarlos con mayor calidad y que puedan ser transferidos a otros contextos para generar el pensamiento crítico (Morales y Landa, 2004).

A la hora de poner en marcha una metodología mediante ABP en el aula, lo primero que el docente deberá tener en cuenta son los objetivos o resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar. No existe una forma única de llevarlo a cabo ya que tendrán gran influencia entre otros, el número total de alumnos, el tiempo que se dispone para aplicarlo o

los recursos disponibles. En la Figura 3 se expone el diagrama de flujo con las posibles etapas del ABP (Morales y Landa, 2004).

**Figura 3. Etapas del ABP.**



Fuente: elaboración propia en base a Morales y Landa, 2004

#### 2.3.4. Roles: docente y discente

El Aprendizaje Basado en Problemas, como metodología educativa, supone un proceso comunicativo entre el profesor y el alumno, docente y discente, que se concreta en el acto didáctico. Es por ello que debemos diferenciar ambos roles en esta metodología (Morales y Landa, 2004).

El **docente**, en su rol de facilitador del aprendizaje, debe conocer los contenidos y sus objetivos de aprendizaje derivados. Es de vital importancia mostrar constancia en los diferentes pasos del ABP y creer en los valores que se estimulan con esta metodología. A su vez debe aplicar diferentes estrategias de trabajo e integrar los diferentes puntos de vista del alumnado. Cabe destacar que el papel principal del docente será la realización de preguntas estimuladoras que motiven al alumnado al descubrimiento de la información en su organización grupal. Así mismo, el docente promoverá la utilización del pensamiento crítico para la resolución del problema. A evitar serán aquellas exposiciones magistrales o incursión en las decisiones del grupo que puedan alterar el autoaprendizaje del alumnado ya que la excesiva actuación puede hacer fracasar la metodología. Por último el docente tendrá que asegurarse que los conocimientos adquiridos se adecúan a los objetivos propuestos (Molina et al, 2003).

El **alumno** o discente debe evitar adquirir un rol pasivo de receptor para tomar un rol activo, donde contribuya a la construcción de su aprendizaje, asumiendo el compromiso del mismo (Morales y Landa, 2004). El alumno como protagonista es el centro de esta metodología, por lo que deberá estar abierto a los cambios y fomentará tanto de manera individual como grupal el pensamiento crítico. Es importante el papel de la metacognición, ya que el alumno debe “aprender a aprender”, es decir, establecer el límite de sus conocimientos para resolver el problema y buscar la forma óptima de adquirirlos. Por último es muy importante adquirir las habilidades para trabajar en equipo para dar consecución al problema con la aportación de todos los miembros (Molina et al, 2003).

### 2.3.5. Retos en la evaluación

Hasta llegar a la resolución del problema, se generan gran número de actividades e hitos de investigación que pueden ser evaluados como es el trabajo individual, la presentación grupal o la evaluación formativa de los conocimientos adquiridos. El docente debe indicar los criterios de evaluación junto a la presentación del problema, dando una visión constructivista para el alumnado del concepto de evaluación. El alumno, siendo conocedor de dichos criterios así como los objetivos pautados, podrá planificar su propio aprendizaje para la consecución de los mismos durante todo el proceso (Morales y Landa, 2004).

Por tanto, el docente deberá identificar las acciones susceptibles de evaluación como puede ser el aporte individual del alumno con sus propuestas para la resolución del problema y como parte de un grupo. Así mismo se puede evaluar el aporte en grupo dando valor al trabajo conjunto. Otros medios a tener en cuenta serán la coevaluación, entre los compañeros del grupo y la autoevaluación, acción reflexiva del propio alumno en base al aprendizaje resultante (Morales y Landa, 2004).

Diferentes corrientes apoyan la idea de remplazar los exámenes en su totalidad por la discusión con los estudiantes de los resultados obtenidos tras el ABP y unas guías de observación que faciliten una evaluación individualizada de manera cualitativa y formativa. No está exento de problemática y requiere un enfoque robusto de las propuestas de evaluación de todos los elementos y roles que participan en la metodología (Dueñas, 2001).

### 2.3.6. ABP en Ciencias de la Salud

Como ya se ha citado anteriormente en este trabajo, en el ámbito de las Ciencias de la Salud resulta imprescindible llevar a cabo cambios en las metodologías didácticas para fomentar la resolución de problemas en el ámbito sanitario, con el fin último de mejorar la actividad asistencial. Es cierto que en la formación sanitaria, a pesar de haberse introducido las nuevas tecnologías, todavía se siguen usando gran cantidad de métodos tradicionales, con transmisión unidireccional de los conocimientos (Ramos, 2018).

A la hora de fomentar el pensamiento crítico en el alumnado de Ciencias de la Salud y con ello, el juicio clínico a la hora de tomar decisiones, el ABP debe ser adaptado a las clases de diferentes maneras. Entre las diferentes opciones, se pueden tratar casos basados en una

conferencia o charla médica, que tras la exposición de los conocimientos básicos, se vean reflejados los mismos de forma práctica. A su vez, se podrían plantear clases basadas en casos, es decir, generar situaciones ya nombradas anteriormente para las cuales debe proporcionar una solución. Otra forma más estricta de aplicarlo es plantear el problema como un caso concreto y real, al cual le deberán dar solución. A su vez se podrá plantear el problema como una investigación activa de forma guiada con todas sus etapas pertinentes, o bien, mediante un estudio circular o reiterativo de los problemas, es decir, resolver el problema de forma grupal contextualizando el mismo (Ramos, 2018).

Algunos de los retos que el ABP puede contribuir a resolver como metodología para formar profesionales sanitarios altamente cualificados, son los grandes avances en las biociencias, que hacen que los conocimientos queden obsoletos en períodos breves de tiempo. Por ello, se necesitan perspectivas de adaptación al cambio por parte de los profesionales y un alto mantenimiento de la cualificación con aprendizajes significativos (Lee y Kwan, 1997). Además, el paciente cada vez demanda mayor acceso a la información, por lo que el aprendizaje de los profesionales sanitarios debe estar contemplado como una mejora en la atención. Todo lo anterior sumado a la era tecnológica que vivimos y de la que no podemos estar ajenos. Es por ello que muchos autores han postulado que el ABP se trata del método que más se aproxima a los retos del ámbito sanitario (Molina et al, 2003)

Por último, reseñar que también existen experiencias en la Formulación Magistral y el uso de la metodología por ABP. Se trata de un diseño llevado a cabo por el Grupo de Innovación Docente de Tecnología Farmacéutica (GIDTF) perteneciente a la Universidad de Barcelona por el que se decidió cambiar la impartición de Formulación Magistral, asignatura del Grado universitario de Farmacia. Se llevó a cabo la sustitución total de la clase expositiva por unas prácticas de campo mediante ABP y tutorías presenciales, así como estrategias online como foros de debate, cuestionarios y tareas de autoevaluación, siendo altamente valorado por encuestas suministradas a los alumnos (Halbaut et al, 2010).

## 2.4. Aprendizaje Cooperativo

### 2.4.1. Concepto teórico

El Aprendizaje Cooperativo es una metodología que se fundamenta a partir de la agrupación en el aula. Mediante la formación de grupos, los alumnos trabajarán de manera coordinada para solucionar tareas y fomentar el aprendizaje. La finalidad principal es que los alumnos se ayuden entre sí, es decir, cooperen para lograr el objetivo común, maximizando su propio aprendizaje y el del resto del grupo. A diferencia del Aprendizaje Basado en Problemas, donde imperaba un aprendizaje colaborativo con el docente como facilitador, en el Aprendizaje Cooperativo el docente mantiene el control de la metodología y la dinámica de las interacciones. Por consiguiente, la cooperación va a estar mediada por el profesor en todo momento, si bien el aprendizaje no se construirá por la mera colaboración entre los alumnos, ya que requerirá una implicación mayor para lograr el éxito del grupo, generando una interdependencia positiva de los participantes. Además fomentará la responsabilidad individual y grupal con una interacción estimuladora que fomente las relaciones sociales (Johnson et al, 1999).

El Aprendizaje Cooperativo es una metodología que pretende dar estructura a las relaciones entre los alumnos, de forma que a la vez que incorporan los contenidos, aumente su autoestima con sentimientos como el de pertenencia, aceptación o cooperación de grupo. Esta metodología no se trata únicamente de que los alumnos formen equipos, sino que estos grupos, tras recibir las pautas del docente, intercambien conocimientos y fomenten un trabajo conjunto hasta que todos los componentes logren llegar a un aprendizaje por su ayuda mutua (García et al, 2019).

Es importante diferenciar entre Aprendizaje Cooperativo y las metodologías tradicionales de aprendizaje grupal, como son las dinámicas de grupo, ya que los resultados beneficiosos del Aprendizaje Cooperativo no radican únicamente en la cantidad de interacciones sino en la calidad de las mismas, que promueven conductas solidarias entre los alumnos. En la Tabla 1 se exponen las principales diferencias entre ambas metodologías.

**Tabla 1.** Diferencias entre el Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Grupal

	Aprendizaje Cooperativo	Aprendizaje Grupal
<b>Interés principal</b>	Interdependencia positiva: máximo rendimiento de todos los miembros.	Resultado académico del trabajo
<b>Responsabilidad</b>	Individual y grupal (corresponsabilidad)	Grupal
<b>Composición</b>	Heterogénea	Homogénea
<b>Liderazgo</b>	Liderazgo compartido	Delegación de autoridad en un representante
<b>Solidaridad</b>	Responsabilidad de ayuda al resto	Elección libre (individualismo)
<b>Técnicas, estrategias y habilidades grupales</b>	Objeto de la metodología	Se da por hecho que se poseen
<b>Docente</b>	Intervención directa y supervisión del proceso	Evaluación del resultado
<b>Lugar de ejecución</b>	Metodología de aula	Fuera del aula

Fuente: elaboración propia en base a García et al, 2019

Por tanto, entre las beneficios que se pueden obtener con el Aprendizaje Cooperativo se encuentra el sentimiento de responsabilidad compartida, los valores de cooperación para conseguir una meta común y las habilidades de intercambio de información: comprender, analizar y reflexionar de manera conjunta, así como resolver los problemas desarrollando habilidades de liderazgo, confianza, comunicación y solución de conflictos. Por último, destacar que los grupos deben autoevaluarse respecto a las metas establecidas y los logros conseguidos, pero también en cuanto a los problemas surgidos y fracasos vividos, para mejorar su aprendizaje conjunto (García et al, 2019).

#### 2.4.2. Historia y encaje en la sociedad actual

El Aprendizaje Cooperativo sienta las bases en los años setenta con la pedagogía del autor Freinet (1978), en el que se cita que el concepto de educación se basa en una cooperación triple: entre docentes, entre alumnos y entre docentes y alumnos. Previamente otros autores de la psicología social como Deutsch (1949) habían definido la cooperación con dos pilares esenciales como son la “unidad de meta”, es decir, las metas individuales realizan una sinergia, y la “colaboración” entre los miembros para alcanzarla. Todo ello con la interacción como fuente de aprendizaje.

Las corrientes de comportamiento de la sociedad actual son altamente individualistas, quizás influídas por la forma de comunicarnos y relacionarnos, donde se prioriza lo propio de lo ajeno como forma de egoísmo y competitividad. La comunidad educativa, como parte de esa sociedad, ha plasmado esta realidad no sólo en los contenidos, sino también en las metodologías aplicadas. Es por ello que el Aprendizaje Cooperativo pretende dotar de significado a las corrientes actuales, fomentando conductas desinteresadas y solidarias con la comunidad. Con esta metodología se busca estructurar las relaciones entre el alumnado de manera que, al aprender los contenidos del currículum, se adquieran sentimientos de aceptación, pertenencia, así como de habilidad y roles para mantener los valores de una sociedad democrática (García et al, 2019).

#### 2.4.3. Roles: docente y discente

El Aprendizaje Cooperativo, como metodología didáctica debe definir las reglas de actuación de los dos roles participantes: docente y discente.

El **docente** debe combinar la clase expositiva con el trabajo en equipo. Su papel no consistirá en transmitir únicamente los contenidos, sino que actuará como mediador y guía, así como facilitador del aprendizaje. Entre sus funciones principales será la de supervisar los trabajos de grupo, observar las interacciones, intervenir cuando sea conveniente, sugerir ideas y dotar al alumnado de fuentes de información complementaria.

El **discente** tendrá un rol general de integrante del grupo. Así mismo se les pueden proponer roles internos de grupo, como supervisor del aprendizaje, abogado defensor, motivador, responsable de determinada parte, portavoz, etc., dotando a cada rol de una

corresponsabilidad para con el grupo y comprendan que tienen mostrar solidaridad y cooperación para que el grupo llegue al aprendizaje significativo de forma conjunta. En general son muy beneficiosos los grupos heterogéneos ya que todos saldrán ganando en algún aspecto y se demuestra que se “aprende más enseñando que aprendiendo” (García et al, 2019).

#### 2.4.4. Puesta en marcha

Para poner en marcha la metodología del Aprendizaje Cooperativo exige una estricta preparación por parte del docente. Éste debe establecer los objetivos de aprendizaje y con ello decidir el tamaño de los equipos, seleccionando un método para agruparlos, establecer los roles, así como preparar los materiales que se utilizarán en el aula (Barreiro, 2005). El tamaño de los grupos puede variar según las actividades que se quieran ejecutar, pero es recomendable que no sea muy numerosos para facilitar la relación entre los componentes. Lo óptimo podría ser hacer agrupamientos de entre 2 y 6 personas (Gavilán y Alario, 2010).

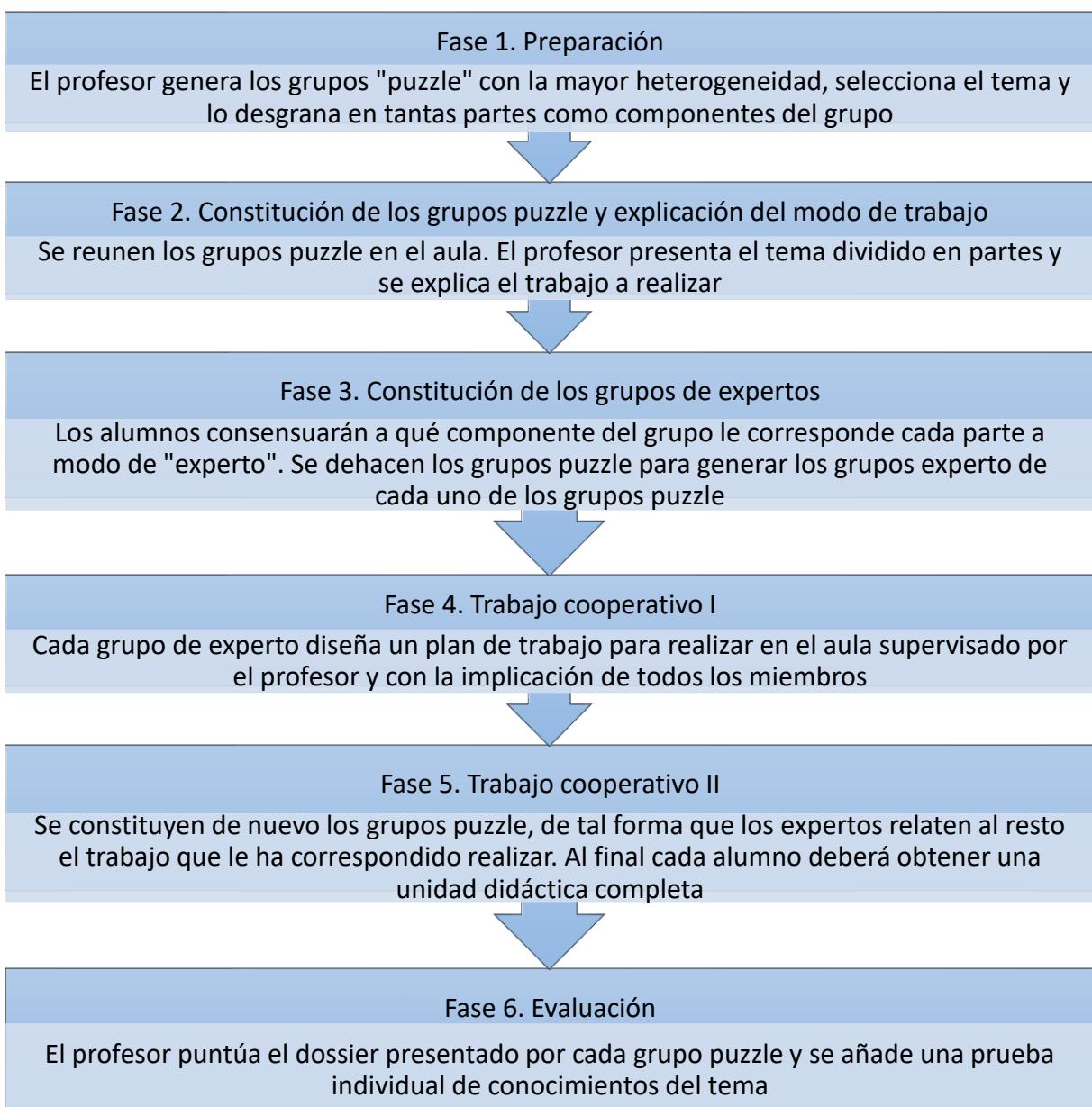
El docente deberá explicar la actividad al inicio de la sesión, así como los criterios de evaluación y los comportamientos que se esperan de ellos, como punto más relevante de la cooperación. Una vez comenzada la actividad el docente debe supervisar cada grupo e intervenir cuando sea conveniente, de cara a mejorar las habilidades grupales y aclarar contenidos. Por último, el profesor debe evaluar el trabajo realizado, teniendo en cuenta el proceso completo de enseñanza-aprendizaje.

Existen numerosas técnicas para implementar el Aprendizaje Cooperativo, pero se han seleccionado tres que pueden ser las más representativas: el puzzle de Aronson, como la más representativa como meta cooperativa; la técnica juego-concurso de Vries, que combina cooperación y competición grupal; y por último la técnica Grupo de Investigación, que combina cooperación e individualismo (García et al, 2019).

- **Técnica del puzzle de Aronson**

Esta técnica dividirá las tareas de aprendizaje entre los componentes del equipo y la estructura de las interacciones, siendo los propios alumnos los tutores del aprendizaje de sus compañeros. A cada uno de los miembros se les asignará una parte diferente de la tarea, de forma que el trabajo global esté condicionado por cada una de sus partes. Por tanto, no se busca que trabajen de manera grupal, sino cooperen en una interdependencia positiva con los objetivos vinculados entre sí.

**Figura 4. Fases del Puzzle de Aronson.**

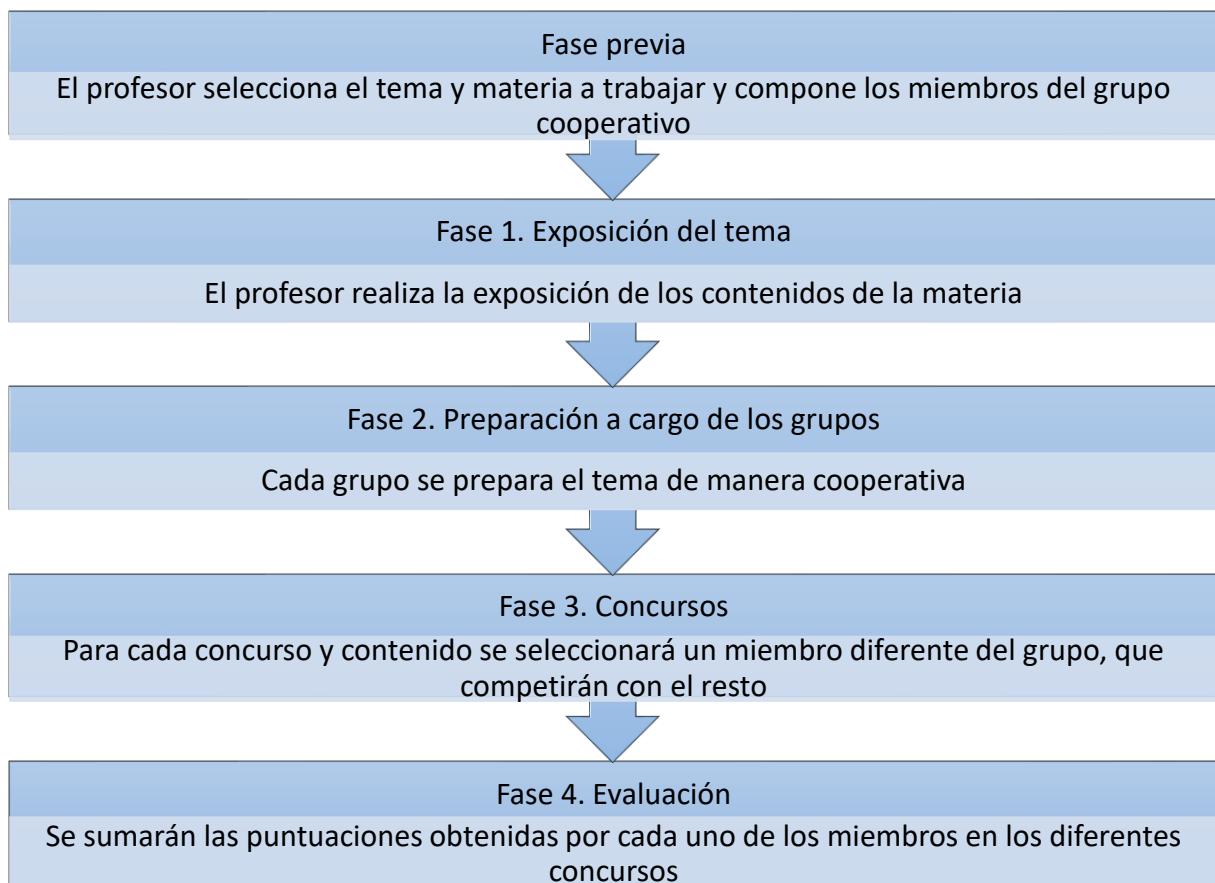


Fuente: elaboración propia en base a García et al, 2019

- **Técnica del juego-concurso de Vries**

Esta técnica postula que el aprendizaje puede ser cooperativo y competitivo a la vez, ya que los grupos formados de manera heterogénea competirán entre ellos de manera sana a través de un trabajo cooperativo. Se basa en un sistema de torneos académicos en el que el material es expuesto por el docente dividido en lecciones y son los propios alumnos quienes aseguran el aprendizaje del contenido.

**Figura 5. Fases del juego-concurso de Vries.**

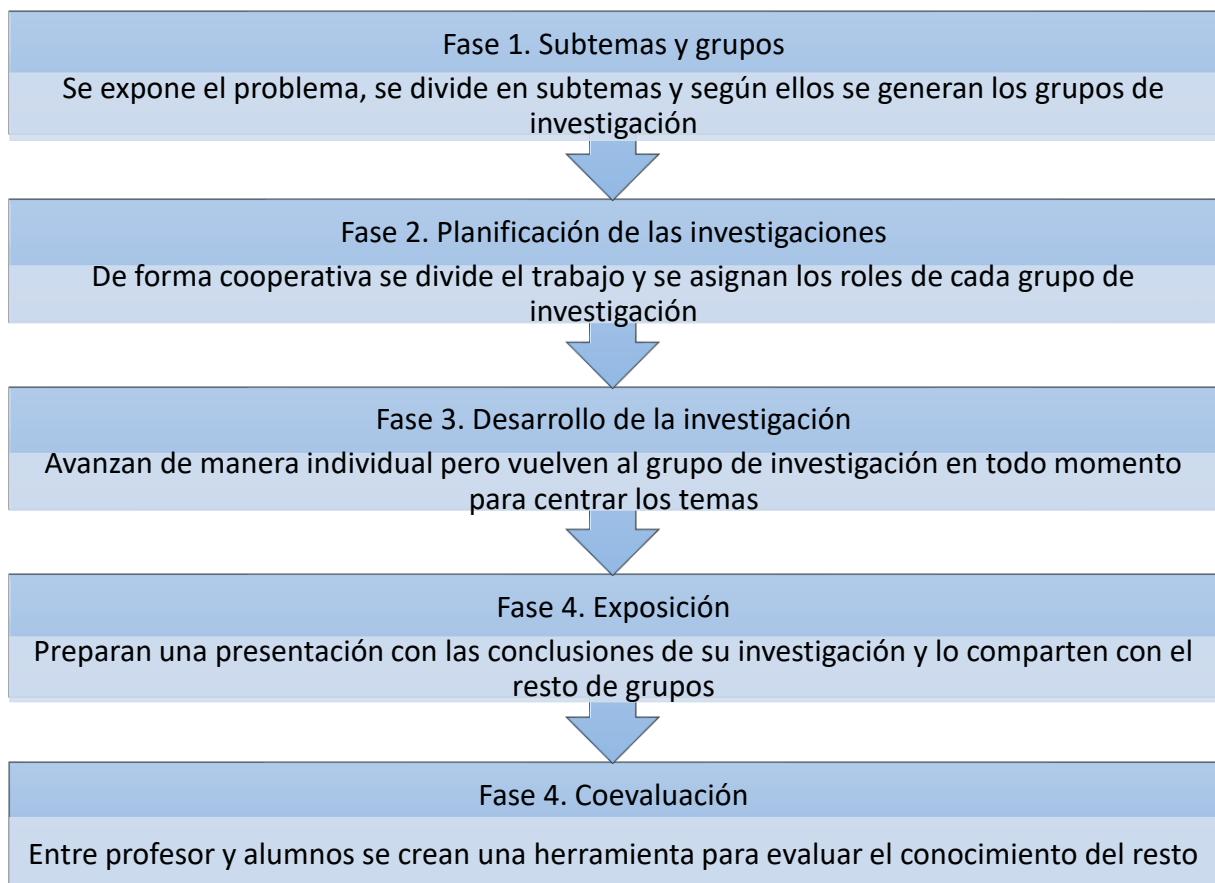


Fuente: elaboración propia en base a García et al, 2019

- **Técnica del grupo de investigación.**

Más que una técnica, se trata de un plan de organización general del aula en el que los alumnos trabajarán en grupos que usan la investigación cooperativa. Cada lección o unidad será dividida en diferentes temas que darán lugar a tareas individuales, para dar lugar un informe grupal, combinando cooperación e individualismo.

**Figura 6. Fases del grupo de investigación.**



Fuente: elaboración propia en base a García et al, 2019

#### 2.4.5. Aprendizaje cooperativo en Educación Secundaria

Existen numerosos experimentos didácticos que han sido llevado a cabo en Educación Secundaria con el Aprendizaje Cooperativo, llegando a ser una filosofía intrínseca en la propia metodología. El autor Velázquez (2004) expone que todo docente desea que sus alumnos logren los objetivos y tengan a sus iguales como referentes en el aprendizaje. Para ello la cooperación es imprescindible de forma que se busquen múltiples soluciones y los alumnos sean capaces de trabajar en equipo, dividiendo tareas, roles y responsabilidades. Así mismo, con la cooperación se busca que desarrollos aspectos afectivos y actitudes democráticas. Todo lo anterior es de vital importancia en toda la etapa secundaria, de acuerdo a su desarrollo personal del alumnado y con el fin de aplicarlo en la universidad o el mundo laboral. Es por lo que debe ser considerada una metodología, o bien filosofía de trabajo, imprescindible en las aulas actuales, sin olvidar el alto valor que supone en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenido curriculares (Dorado, 2011).

### 3. Propuesta de intervención

#### 3.1. Presentación de la propuesta

Este Trabajo Fin de Estudios consiste en una **Propuesta de Intervención** para el aula, a modo de **Unidad de Trabajo**, que busca servir de herramienta para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo propuesto con unas metodologías concretas: *Formulación Magistral mediante Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Cooperativo*.

La **Unidad de Trabajo**, en adelante UT, es un instrumento pedagógico-didáctico donde se recogen parte de los contenidos de un módulo, partiendo de la normativa estatal y autonómica, en base a la secuenciación y temporalización establecida en la Programación Didáctica de dicho módulo, de carácter dinámico y adaptado al alumnado que va dirigida. Por tanto, la Unidad de Trabajo es el documento que va a organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el que quedan reflejados los objetivos que nos proponemos, los contenidos que se van a desarrollar en la unidad, la metodología didáctica a emplear y sus actividades derivadas, así como los criterios y procedimientos de evaluación.

En la Tabla 2 se muestra el encaje de la Unidad de Trabajo objeto de este TFE. El módulo está dividido en 8 unidades de trabajo, siendo la UT.7 la que desarrollaremos en esta propuesta, dotada de 40h totales.

**Tabla 2. Propuesta de Intervención del Trabajo Fin de Estudios**

<b>Ciclo Formativo</b>		Grado Medio de Técnico en Farmacia y Parafarmacía			<b>CINE</b>	CINE-3		
<b>Módulo</b>		Formulación Magistral			<b>Código</b>	0104		
<b>Curso</b>	Segundo	<b>Horas totales</b>	165h	<b>Horas semanales</b>	8h			
<b>Cualificación profesional completa</b>								
<b>Código:</b> <u>SAN123_2</u>	Farmacia							
<b>Unidad de competencia asociada</b>								
<b>Código:</b> <u>UC0366_2</u>	Asistir en la elaboración de fórmulas magistrales, preparados oficinales, dietéticos y cosméticos, bajo la supervisión del facultativo.							
<b>UNIDAD DE TRABAJO</b>								
<b>Código:</b> UT.7	Elaboración de formas farmacéuticas orales.			<b>Horas</b>	40h			

Fuente: elaboración propia en base al RD 1689/2007

La impartición del módulo de Formulación Magistral pretende que el alumnado adquiera una formación íntegra sobre el funcionamiento del laboratorio de oficina de farmacia u hospital, así como conocimientos básicos sobre composición y técnicas de producción de medicamentos, cosméticos y productos de parafarmacia. Con esta propuesta se busca que los alumnos que cursen dicho módulo, y en concreto la UT citada, logren desempeñar sin dificultad las funciones de asistencia al facultativo en la elaboración de productos farmacéuticos, y por tanto adquieran dicha competencia profesional, siendo determinante la metodología utilizada para lograr el aprendizaje significativo de la materia. Es por ello que las metodologías propuestas han sido por una parte, el Aprendizaje Basado en Problemas y por otra, el Aprendizaje Cooperativo, ambas herramientas constructivistas con el eje central del aprendizaje por descubrimiento y centrado en el alumno.

### 3.2. Contextualización de la propuesta

La **UT.7 Elaboración de formas farmacéuticas orales** se incluye dentro del módulo de **Formulación Magistral (0104)** que se imparte en el segundo curso del **Ciclo de Formación Profesional de Grado Medio de Técnico en Farmacia y Parafarmacia**. El Ciclo está enmarcado en la Ley 2/2006 de 3 de mayo (LOE) y regulado a nivel estatal por el **Real Decreto 1689/2007**, de 14 de diciembre, por el que se establece el Título y se fijan sus enseñanzas mínimas, y por la **Orden EDU/2184/2009**, de 3 de julio, por la que se establece el currículo. El Ciclo pertenece a la familia profesional de Sanidad y está establecido en 2000h de duración total, dividido en 12 módulos, asignando un mínimo de 100h para el módulo de Formulación Magistral. En la **Comunidad de Madrid**, región donde se ubica el centro objeto de esta propuesta, se ha regulado a nivel autonómico mediante el **Decreto 13/2009**, de 26 de febrero. Este decreto autonómico incorpora dos módulos más al Ciclo y amplía la duración del módulo de Formulación Magistral a **165h**. Además establece que se ha de cursar en el segundo año y la distribución horaria semanal debe ser de **8h**.

La superación del título concede una cualificación profesional completa (Farmacia SAN123\_2) que se desglosa en 6 unidades de competencia, siendo la UC0366\_2 la que se logra con nuestro módulo de Formulación Magistral. Los alumnos que obtengan el título podrán ejercer su actividad como técnicos en oficina de farmacia así como en establecimientos de venta de productos de parafarmacia u otros relacionados con la salud humana o animal, del campo de

la cosmética o la fitoterapia. Así mismo podrán ejercer profesionalmente en laboratorios de elaboración de productos farmacéuticos, en almacenes de distribución farmacéutica o en el ámbito de la farmacia hospitalaria.

Esta UT es una propuesta de intervención pensada para ejecutarse en el Centro de Formación Profesional **ITEP “Instituto Técnico de Estudios Profesionales”**. Se trata un centro integrado de FP de la Comunidad de Madrid que ofrece ciclos de FP de manera exclusiva, tanto en modalidad presencial en cuatro localizaciones, dos en Vallecas, una en Móstoles y otra en San Sebastián de los Reyes, así como en modalidad a distancia. Los Ciclos que oferta son mayoritariamente de la familia Sanitaria, como Farmacia, Anatomía Patológica, Emergencias Sanitarias o Dietética, así como otros de la familia de Comercio y Marketing o Servicios a la Comunidad. En total se imparten 15 ciclos en la modalidad presencial en sus diferentes sedes, tres de ellos de Grado Medio y doce de Grado Superior, ofertando en varios de ellos la opción de cursarlos a distancia. Además el centro incorpora novedosos elementos diferenciales, como un cupo máximo de 20 alumnos por clase, la posibilidad de cursar el Ciclo dentro del programa Erasmus+, bolsa de empleo propia y un método denominado “ILE”, Inserción Laboral Efectiva, mediante el cual busca conseguir la completa empleabilidad de sus egresados.

El contexto del Ciclo de Farmacia y Parafarmacia, objeto de esta propuesta, se encuadra dentro de la **modalidad presencial** en la sede que ITEP tiene **Vallecas**. El centro se localiza en este barrio de la ciudad de Madrid, ubicado al sureste de la misma y perteneciente a la capital desde 1950, con carácter propio de distrito, tradicionalmente obrero y construido desde sus inicios en su gran mayoría con población emigrante procedente de otras partes de España. En las últimas décadas el distrito ha sufrido grandes cambios con la ubicación en él de la Asamblea de Madrid y la construcción del Ensanche de Vallecas y otras remodelaciones urbanísticas que incluyen centros comerciales y grandes avenidas. ITEP se ubica cercano al conocido Puente de Vallecas, muy bien comunicado por Metro y Cercanías. Si bien el barrio tiene un nivel socioeconómico bajo en su conjunto, el alumnado que acoge el centro es de nivel medio, ya que debido al prestigio del mismo por la formación exclusiva en FP, los numerosos ciclos que oferta y las facilidades para cursarlos en las diferentes modalidades, hace que personas de toda la Comunidad de Madrid se matriculen en ITEP, incluso de provincias limítrofes como Toledo o Guadalajara.

El centro cuenta con cinco aulas polivalentes para impartir las clases de los diferentes ciclos, todas con televisión, audio incorporado y pizarra digital. El aula polivalente para el Ciclo de Farmacia está unida en el mismo espacio al Laboratorio de Química y Formulación Magistral (Figura 7), de tal forma que permite incorporar metodologías innovadoras a las partes más teóricas ya que el docente puede utilizar ambos espacios de manera simultánea durante las sesiones. Además posee un aula taller de farmacia muy visual para la impartición de los módulos que lo requieren (Figura 8).

**Figura 7.** Aula polivalente y Laboratorio de Formulación Magistral en ITEP



Fuente: [www.itep.es](http://www.itep.es) , 2021

**Figura 8.** Aula taller de Farmacia en ITEP



Fuente: [www.itep.es](http://www.itep.es) , 2021

El contexto del aula en el que se enmarca esta propuesta de intervención es muy heterogéneo. El grupo está formado por 20 estudiantes, siendo en su mayoría alumnas, lo que concuerda con la mayoría de los ciclos de la familia de sanidad, donde predomina el sexo femenino (Gobierno de España, 2019). De todos ellos, dos son repetidores, uno de ellos cursando la totalidad de módulos del segundo curso y el restante con únicamente dos módulos pendientes. Sus edades son dispares, comprendidas entre los 17 y los 46 años, alguno de ellos con carga familiar, si bien la mayoría de ellos tiene 17 años. El grupo incluye a una alumna con necesidades específicas de apoyo educativo que padece espina bífida, con un grado discapacidad motriz de leve a moderado.

Las vías de acceso mayoritaria a este Ciclo de Grado Medio son a partir de Educación Secundaria Obligatoria, procedente de institutos de toda la Comunidad de Madrid, Toledo y Guadalajara. Si bien hay tres alumnas que accedieron a través de Bachillerado de Ciencias de la Salud que eligieron este ciclo por su afinidad con la profesión farmacéutica y otras dos alumnas que cursaron estudios de COU para pasar a ejercer como Auxiliar de Farmacia durante numerosos años y que han decidido matricularse en el Ciclo para tener la certificación oficial.

Los intereses que el alumnado presenta para acceder al Ciclo son variados. De manera general, los alumnos eligieron un Grado Medio porque pensaban que este nivel se adaptaba a sus expectativas educativas. A su vez, prácticamente en su totalidad, el grupo tiene preferencia por la rama sanitaria con focalización en la atención al paciente y en general presentan buena predisposición al aprendizaje y motivación en su segundo año de Ciclo. Existe una buena relación entre ellos, ya que se conocen desde el curso anterior y tienen facilidad para las agrupaciones, inculcado por la filosofía del centro y las metodologías didácticas del cuerpo docente.

El nivel de partida en cuanto a conocimientos quedará concretado tras la evaluación inicial, aunque se detectan unos niveles de capacidad y conocimientos previos que se podrían calificar de carácter medio-alto. Esto se debe principalmente a que los alumnos se encuentran a mediados del segundo curso y ya han adquirido los conocimientos previos que les permitirán encajar al módulo de Formulación Magistral en la profesión farmacéutica.

### 3.3. Intervención en el aula

#### 3.3.1. Objetivos

El módulo de Formulación Magistral contribuye a alcanzar varios de los **objetivos generales** del Ciclo, en concreto los descritos en los apartados g), h), m) y s) del RD 1689/2007. En esta Unidad de Trabajo se plantea contribuir a tres de esos objetivos generales:

- g)** Preparar equipos, materias primas y reactivos necesarios siguiendo instrucciones técnicas y protocolos de seguridad y calidad para asistir al facultativo en la elaboración de fórmulas magistrales, preparados oficinales y cosméticos.
- h)** Realizar operaciones básicas de laboratorio siguiendo instrucciones técnicas y protocolos de seguridad y calidad para asistir al facultativo en la elaboración de fórmulas magistrales, preparados oficinales y cosméticos.
- s)** Valorar la diversidad de opiniones como fuente de enriquecimiento, reconociendo otras prácticas, ideas o creencias, para resolver problemas y tomar decisiones.

A su vez, se establecen unos **objetivos didácticos** concretos para esta Unidad de Trabajo, **UT.7 Elaboración de formas farmacéuticas orales**, en base a lo que esperamos que logre el alumnado objeto de la propuesta:

- Clasificar las formas farmacéuticas orales sólidas y líquidas.
- Reconocer prescripciones facultativas para fórmulas magistrales o preparados oficinales.
- Conocer la regulación de los preparados orales no estériles.
- Enumerar los protocolos de elaboración de fórmulas magistrales.
- Evaluar posibles errores más frecuentes en la preparación de formas galénicas orales.
- Reconocer el uso de polvos y granulados.
- Elaborar de manera autónoma polvos y granulados.
- Diferenciar los protocolos de fabricación de polvos y granulados.
- Aplicar protocolos de envasado en sobres o papelillos.
- Analizar y evaluar la calidad de polvos y granulados elaborados.
- Comprender el uso de cápsulas de gelatina dura.
- Elaborar de manera autónoma tareas de encapsulación de medicamentos.

- Aplicar protocolos de envasado de cápsulas.
- Analizar y evaluar la calidad de las cápsulas de gelatina dura elaboradas.
- Conocer otras formas sólidas orales: píldoras, gránulos, comprimidos y sublinguales.
- Comprender el uso de formas líquidas orales.
- Elaborar jarabes de manera autónoma.
- Aplicar protocolos de dosificación de jarabes.
- Analizar y evaluar la calidad de las formas líquidas elaboradas.
- Conocer otras formas líquidas orales: elixires, ampollas bebibles, suspensiones, disoluciones, emulsiones.
- Reflexionar sobre el aporte de las formulaciones magistrales orales al vacío terapéutico en determinadas patologías.
- Debatir sobre los medicamentos huérfanos.

### 3.3.2. Competencias

Tanto el módulo de Formulación Magistral como la UT de este trabajo en cuestión, contribuyen a lograr la **competencia general** del título descrita en el RD 1689/2007. Esta competencia consiste en asistir en la dispensación y elaboración de productos farmacéuticos, y realizar la venta de productos parafarmacéuticos, fomentando la promoción de la salud y ejecutando tareas administrativas y de control de almacén, cumpliendo con las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.

El Ciclo de Farmacia y Parafarmacia tiene unas **competencias profesionales, personales y sociales** propias a alcanzar. Las competencias profesionales, divididas en técnicas y metodológicas, son aquellas que permiten aplicar conocimientos a situaciones laborales, usando los procedimientos adecuados y poder solucionar problemas de forma autónoma. Las competencias personales son aquellas características y actitudes del profesional para sí mismo y su entorno, que facilite el desempeño óptimo de la actividad profesional. Por último, las competencias sociales o participativas son aquellas actitudes y habilidades interpersonales para interactuar con el entorno laboral (de Asís, 2017). Por tanto, en base al RD, las competencias profesionales, personales y sociales que aplican al módulo son la e), i), ñ), o) y p) de las descritas para el título. De todas ellas, se pretenden alcanzar dos en esta UT:

e) Asistir en la elaboración de productos farmacéuticos y parafarmacéuticos, aplicando protocolos de seguridad y calidad.

ñ) Intervenir con prudencia y seguridad respetando las instrucciones de trabajo recibidas.

### 3.3.3. Contenidos

El módulo de Formulación Magistral tiene asignados cinco **Resultados de Aprendizaje** a adquirir por el alumnado. En esta UT trabajaremos uno de ellos, con sus correspondientes Criterios de Evaluación (Tabla 3) referido a las formas farmacéuticas orales, sólidas y líquidas, incluidas en el Currículo (Tabla 4).

**Tabla 3. Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación para la UT.7.**

<b>Resultado de Aprendizaje</b>	<b>RA.4:</b> Elabora productos farmacéuticos y afines reconociendo y aplicando los fundamentos fisicoquímicos de las operaciones farmacéuticas básicas.
<b>Criterios de Evaluación</b>	
a)	Se han explicado los fundamentos generales y tecnológicos de las operaciones farmacéuticas fundamentales.
b)	Se han interpretado los procedimientos de elaboración y control de fórmulas magistrales y preparados oficinales.
c)	Se han elaborado fórmulas magistrales y preparados oficinales manipulando correctamente el utilaje.
d)	Se han aplicado técnicas básicas de análisis y control de fórmulas magistrales y preparados oficinales.
e)	Se han etiquetado los recipientes permitiendo la identificación de los productos y de la fase de elaboración.
f)	Se ha identificado los productos galénicos obtenidos en cada operación realizada.
g)	Se han aplicado normas de seguridad e higiene en la elaboración de fórmulas magistrales y preparados oficinales.
h)	Se han anotado todas las operaciones realizadas durante la elaboración y control de fórmulas magistrales y preparados oficinales.
i)	Se han almacenado los productos obtenidos asegurando su conservación.
j)	Se han interpretado y ejecutado instrucciones de trabajo.

Fuente: elaboración propia en base al RD 1689/2007

Los contenidos de esta UT se han elaborado en base a los **contenidos mínimos** establecidos en el Decreto 13/2009 de la Comunidad de Madrid y han sido adaptados en la Programación

Didáctica del módulo para cumplir con el currículo en su totalidad y tener en cuenta las peculiaridades del alumnado y el centro. Así mismo, se han añadido **contenidos transversales** y de interés relacionados con la materia. En la Tabla 4 se desglosa la concreción los contenidos incluidos en esta Unidad de Trabajo y que se desarrollarán en esta propuesta de intervención.

**Tabla 4. Contenidos de la UT.7.**

<b>UT.7: Elaboración de formas farmacéuticas orales</b>
<b>1. Formas galénicas orales sólidas I:</b>
1.1 Polvos: definición, composición, material, técnica.
1.2 Granulados: definición, composición, material, técnica.
<b>2. Formas galénicas orales sólidas II:</b>
2.1 Cápsulas: definición, tipos, composición, material, técnica.
2.2 Otras formas galénicas sólidas: Píldoras, formas galénicas desleíbles en cavidad bucal, gránulos, comprimidos. Similitudes, diferencias, ventajas e inconvenientes.
<b>3. Formas galénicas orales líquidas</b>
3.1 Jarabes: Definición, tipos, composición, material, técnica.
3.2 Ventajas e inconvenientes, indicaciones y clasificación: elixires, ampollas bebibles, suspensiones, disoluciones, emulsiones. Similitudes e inconvenientes.
<b>4. Formas orales y el vacío terapéutico</b>
4.1 Ajuste de dosis y uso compasivo. Pediatría y geriatría.
4.2 Medicamentos huérfanos.

Fuente: elaboración propia en base al Decreto 13/2009 de la Comunidad de Madrid

Por tanto, según la Tabla 4, los contenidos de la UT.7 se dividirán en 4 bloques: los dos primeros tratarán sobre las formas farmacéuticas sólidas y el tercero sobre las formas líquidas, los tres curriculares, y se añade un cuarto bloque transversal sobre las formas orales destinadas a cubrir el vacío terapéutico de determinadas patologías mediante la formulación magistral.

### 3.3.4. Metodología

Las **orientaciones pedagógicas** del módulo de Formulación Magistral expresadas en el RD 1689/2007 expresan que el docente debe brindar al alumno de la formación necesaria para desempeñar la función de asistir al farmacéutico en la formulación y elaboración de productos farmacéuticos y afines. Esta función incluye la elaboración de fórmulas magistrales, preparados oficinales y cosméticos.

El módulo de Formulación Magistral es un módulo de carácter práctico muy marcado, si bien también dispone contenidos de carácter teórico, como son los que derivan de la legislación o los protocolos de elaboración. No obstante, a la hora de desglosar los contenidos en las UT, se ha tenido en cuenta cada forma farmacéutica de forma unitaria con un enfoque mayormente práctico, orientando las partes más teóricas a la elaboración de las fórmulas magistrales más comunes, para así dotar de realidad al contenido que lleva a lograr la competencia en esta actividad profesional tan regulada. Es decir, se ha desglosado el contenido en la elaboración de todas las formas farmacéuticas que aplican a la Formulación Magistral, aunando contenidos teóricos y prácticos en el mismo espacio.

En base a lo anterior se encuadra la **UT.7 Elaboración de formas farmacéuticas orales**. En esta unidad se impartirán todos los contenidos relacionados con estas formas farmacéuticas mediante las metodologías escogidas para este trabajo: **Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Cooperativo**. A la hora de programar las diferentes sesiones y actividades se ha tenido en cuenta a los estudiantes como elementos activos y futuros elaboradores de fórmulas, y al docente como guía del aprendizaje en ambas metodologías, que actuará como facultativo al que han de asistir los alumnos en la tarea de formulación. En base a los recursos que nos brinda el centro ITEP, como es un espacio común para el aula polivalente junto con el laboratorio de formulación, el enfoque pedagógico de esta UT se centrará en estas metodologías constructivistas y bidireccionales, que partan de la situación real en un laboratorio de formulación en oficina de farmacia u hospital, desde la prescripción del facultativo hasta el momento de dispensación al paciente, y que permitan desempeñar a futuro esta actividad profesional de manera autónoma. Por tanto, con las metodologías escogidas para este trabajo se busca la conexión total entre el módulo y su actividad profesional derivada.

Para llevar a cabo lo expuesto en base a las metodologías propuestas, las **tipos de actividades de enseñanza-aprendizaje** que se desglosarán en las sesiones de esta UT son:

- **Actividades iniciales:**

- Actividades de detección de ideas previas y lluvia de ideas. Tienen como objetivo principal detectar los preconceptos de los alumnos sobre contenidos, habilidades y procedimientos que se vayan a tratar en clase con intención de sondar al grupo.
- Actividades de presentación, motivación y debates. Tienen como objetivo implicar al alumnado en el desarrollo de la UT, motivándolo y haciendo posible la introducción de los contenidos de la misma. Las agrupaciones fomentan el aprendizaje colaborativo y cooperativo, primando un aprendizaje significativo por descubrimiento.

- **Actividades de desarrollo:**

- Actividades de contenido. El objetivo de estas actividades es que los alumnos adquieran los nuevos conceptos y se impliquen en su propio aprendizaje.
- Actividades de análisis y estudio. Tienen como objetivo fomentar el conflicto cognitivo, contrastando los nuevos conceptos que se adquieren con las ideas previas.
- Actividades de creación. Tienen como objetivo crear algo en base a lo aprendido.

- **Actividades de finalización:**

- Actividades de síntesis-resumen. Tienen como objetivo relacionar los contenidos con la actividad profesional y de esta manera consolidar el aprendizaje.

Además, esta UT contará con **actividades complementarias**, y diferenciadas de las anteriores por el momento, espacio o recursos que utilizarán:

- **Actividades de ampliación.** Tienen como objetivo mostrar los contenidos transversales añadidos a esta UT.
- **Actividades de visita de experto.** Tienen como objetivo conectar con la realidad de un profesional farmacéutico.

### 3.3.5. Cronograma y secuenciación de actividades

La UT.7 tiene programadas un total de 40h de las 165h asignadas para el módulo en el currículum autonómico. El módulo se ha dividido desde la Programación Didáctica en 8 unidades de trabajo a impartir entre la primera y segunda evaluación del curso, ya que en la tercera evaluación los alumnos estarán cursando el módulo de Formación en Centros de Trabajo.

Por tanto, en base a la temporalización de la Programación didáctica, la UT.7 se impartirá en la segunda evaluación. El módulo tiene asignadas **8 horas semanales**, divididas en dos **sesiones de 4h**. Por tanto, la UT se impartirá en un total de **10 sesiones** para completar las 40h asignadas. En base a lo anterior, la **temporalización** de la unidad se establece en 5 semanas, a comenzar en la segunda semana de enero de 2022 (W2) y finalizar la segunda semana de febrero de 2022 (W6).

En la Tabla 5 se muestra la secuenciación y temporalización de la totalidad de las sesiones de esta unidad, junto con los contenidos, metodología y tipo de actividades de cada una.

**Tabla 5. Secuenciación y temporalización de la UT.7.**

UT.7: Elaboración de formas farmacéuticas orales							
Sesión No.	Horas	Contenido		Metodología	Tipo de actividades	Semana	
1	4h	Sesión inicial: introducción a las formas farmacéuticas orales		Simulación ABP + Aprendizaje Cooperativo	Inicial	W2	
2	4h	Formas sólidas		ABP	Desarrollo		
3	4h	Polvos y granulados (1.1 y 1.2)					
4	4h	Formas líquidas	Cápsulas y otras formas galénicas sólidas (2.1 y 2.2)	ABP	Desarrollo	W3	
5	4h		Jarabes y otras formas galénicas líquidas (3.1 y 3.2)				
6	4h	El vacío terapéutico	Aprendizaje Cooperativo (Grupo de Investigación)		Desarrollo	w4	
7	4h		4.2 Ajuste de dosis y uso compasivo. Pediatría y geriatría. 4.2 Medicamentos huérfanos	ABP	Desarrollo		
8	4h	Visita de experto		Demostración	Finalización	W5	
9	4h	Evaluación de prácticas		ABP	Evaluación		

Fuente: elaboración propia

A continuación se van a desglosar las **10 sesiones con sus correspondientes actividades**, de la Tabla 6 a la Tabla 15.

**Tabla 6. Sesión 1.**

<b>SESIÓN 1: Introducción a las formas farmacéuticas orales</b>	<b>RA.4</b>
<b>Objetivos didácticos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificar las formas farmacéuticas orales sólidas y líquidas.</li> <li>- Reconocer prescripciones facultativas para fórmulas magistrales.</li> <li>- Conocer la regulación de los preparados orales no estériles.</li> <li>- Enumerar los protocolos de elaboración de fórmulas magistrales.</li> <li>- Evaluar posibles errores más frecuentes en la preparación.</li> </ul>	a) y b)
	Rúbrica (Tabla 17)
	Lista de cotejo (Tabla 18)
<b>Descripción de la actividades</b>	<b>Temporalización</b>
<b>Actividad 1: Lluvia de ideas , debate y evaluación inicial</b>	<b>60 min</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentar la UT.7 Elaboración de formas farmacéuticas orales con una breve introducción.</li> <li>- Realizar una lluvia de ideas sobre los conocimientos previos que tienen los alumnos en las formas de administración por vía oral y sus presentaciones más comunes.</li> <li>- Realizar un debate sobre el encaje de la formulación magistral en las formas farmacéuticas y los casos concretos que conoce el alumnado</li> <li>- En base a las conclusiones del debate y la lluvia de ideas, presentar la Unidad con la secuenciación escogida, exponiendo la clasificación de las formas farmacéuticas orales y la regulación para preparados orales no estériles.</li> <li>- Evaluación inicial con un test de 10 preguntas sobre conocimientos de partida en la materia (Anexo A)</li> </ul>	
<b>Actividad 2: Simulación del Aprendizaje Basado en Problemas</b>	<b>90 min</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentar la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas y describir de la etapas que consta para familiarizar al alumnado.</li> <li>-Definir los agrupamientos: 4 grupos de 5 alumnos cada uno, los cuales no serán fijos, sino que se irán rotando en cada una de las sesiones por ABP.</li> <li>- Realizar una simulación por parte del docente para la elaboración una fórmula magistral utilizando la metodología ABP, combinando el espacio común del aula polivalente -laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Leer y analizar la prescripción del facultativo sobre una forma farmacéutica.</li> <li>2. Lluvia de ideas sobre dicha forma farmacéutica y las posibilidades de elaborarla.</li> <li>3. Listado de todo lo que se conoce para ejecutar su elaboración.</li> <li>4. Listado de todo lo que se desconoce para ejecutar su elaboración.</li> <li>5. Redactar el protocolo de elaboración de dicha fórmula.</li> <li>6. Realizar una lista de todos materiales necesarios para la elaboración de la fórmula.</li> <li>7. Elaboración la fórmula en el laboratorio.</li> <li>8. Análisis y liberación de la fórmula. Compartir los resultados con los otros grupos.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Actividad 3: Simulación del Aprendizaje Cooperativo</b>	<b>90 min</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentar la metodología de Aprendizaje Cooperativo y describir las tres maneras de aplicarlo.</li> <li>- Definir los agrupamientos: parejas fijas, una por poyata del laboratorio que formarán grupos de 4.</li> <li>- Explicar las normas de las diferentes dinámicas para el Aprendizaje Cooperativo: puzzle de Aronson, juego-concurso de Vries y grupo de investigación</li> <li>- Realizar una simulación por parte del docente para la elaboración de una fórmula magistral utilizando la metodología del Aprendizaje Cooperativo en el laboratorio de formulación magistral, poniendo como ejemplo la dinámica de grupo de investigación: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Leer y analizar la prescripción del facultativo sobre una forma farmacéutica.</li> <li>2. Dividir la clase en 5 grupos de investigación que ejecutarán la prescripción.</li> <li>3. Asignar los roles por parejas dentro del grupo. Cada pareja trabajará en el protocolo de elaboración de la forma farmacéutica.</li> <li>4. Elaboración de la fórmula magistral y exposición de los resultados al resto de grupos.</li> </ul> </li> </ul>	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 7. Sesión 2**

<b>SESIÓN 2. Formas Sólidas I. Polvos y granulados: definición, composición, material, técnica.</b>		<b>RA.4</b>																						
<b>Objetivos didácticos</b>		<b>Criterios de evaluación</b>																						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer el uso de polvos y granulados.</li> <li>- Elaborar de manera autónoma polvos y granulados.</li> <li>- Diferenciar los protocolos de fabricación de polvos y granulados.</li> <li>- Aplicar protocolos de envasado en sobres o papelillos.</li> <li>- Analizar y evaluar la calidad de polvos y granulados elaborados.</li> </ul>		c), d), e), f), g), h), i) y j)																						
		<b>Rúbrica</b> (Tabla 17)																						
		<b>Lista de cotejo</b> (Tabla 18)																						
<b>Descripción de la actividades</b>		<b>Temporalización</b>																						
<b>Actividad 1: Exposición del problema.</b>		<b>60 min</b>																						
<p>Se expondrá a la totalidad del grupo dos prescripciones facultativas para la elaboración de un polvo y de un granulado según las <b>Figuras 9 y 10</b> respectivamente. Se pretende dotar de realidad a la actividad, por tanto, se concienciará al alumnado que de esta manera el paciente llegará a la oficina de farmacia demandando la elaboración de la fórmula sin más información que la propia receta. Se leerán detenidamente ambas prescripciones con los alumnos y se resolverán las dudas de concepto, fomentando la motivación y el debate.</p>																								
<b>Figura 9. Fórmula 1 (Polvo): talco mentolado</b>  3.1 Fórmula patrón (0,1%) <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Mentol racémico</td><td>1 g</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EXCIPIENTES</b></td></tr> <tr> <td>Talco</td><td>c.s.p. 100 g</td> </tr> </table>		Mentol racémico	1 g	<b>EXCIPIENTES</b>		Talco	c.s.p. 100 g	<b>Figura 10. Fórmula 2 (Granulado): polvos pédicos</b>  3.1 Fórmula patrón (100 g) <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Ácido bórico</td><td>10 g</td> </tr> <tr> <td>Ácido tánico</td><td>5 g</td> </tr> <tr> <td>Caolín pesado</td><td>15 g</td> </tr> <tr> <td>Óxido de zinc</td><td>20 g</td> </tr> <tr> <td>Timol</td><td>1 g</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EXCIPIENTES</b></td></tr> <tr> <td>Etilenoglicol 96%</td><td>1 ml</td> </tr> <tr> <td>Talco</td><td>c.s.p. 100 g</td> </tr> </table>	Ácido bórico	10 g	Ácido tánico	5 g	Caolín pesado	15 g	Óxido de zinc	20 g	Timol	1 g	<b>EXCIPIENTES</b>		Etilenoglicol 96%	1 ml	Talco	c.s.p. 100 g
Mentol racémico	1 g																							
<b>EXCIPIENTES</b>																								
Talco	c.s.p. 100 g																							
Ácido bórico	10 g																							
Ácido tánico	5 g																							
Caolín pesado	15 g																							
Óxido de zinc	20 g																							
Timol	1 g																							
<b>EXCIPIENTES</b>																								
Etilenoglicol 96%	1 ml																							
Talco	c.s.p. 100 g																							
Fuente: Formulario Nacional 3 <sup>a</sup> ed., 2020		Fuente: Formulario Nacional 3 <sup>a</sup> ed., 2020																						
<b>Actividad 2: Agrupamientos, búsqueda de información, listados y lluvia de ideas</b>		<b>120 min</b>																						
<p>Se establecerán <u>4 grupos de 5 alumnos</u> que se mantendrán durante la impartición de la sección de Formas sólidas I (polvos y granulados). En el aula polivalente y dotados de ordenadores, se separarán los grupos, asignando la Fórmula 1 (talco mentolado) a dos grupos y la Fórmula 2 (polvos pédicos) a los otros dos.</p> <p>En primer lugar deberán buscar toda la información relevante para la elaboración de la fórmula: revisar el Formulario Nacional para saber si está tipificada o no, identificar las monografías de cada excipiente, conocer dónde obtener los diferentes excipientes y cómo almacenarlos, la metodología recomendada para su elaboración, como debe envasarse y su conservación, las características de calidad del producto acabado, así como las indicaciones e información que se debe suministrar al paciente.</p> <p>En segundo lugar, elaborarán un listado con toda la información que conocen y toda la que desconocen de lo citado anteriormente, de tal forma que les permita situarse tras la búsqueda exhaustiva. Una vez reunida esa información, se juntarán los dos grupos que deben elaborar la misma fórmula e intercambiarán lo reunido, abriendo una lluvia de ideas para concluir en un acuerdo.</p> <p>El docente supervisará que el acuerdo goza de sentido y dará el consentimiento en base a lo obtenido, o propondrá seguir buscando información.</p>																								

<b>Actividad 3: Elaboración de protocolo y lista de aprovisionamiento</b>	<b>60 min</b>
Cada grupo deberá redactar un Procedimiento Normalizado de Trabajo (PNT) para la elaboración de la fórmula magistral correspondiente. Se les explicarán todas las etapas que debe de incluir y se les suministrará una plantilla Word donde redactarlo. Cada grupo elaborará su PNT y al finalizar lo presentará al resto del grupo.	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 8. Sesión 3**

<b>SESIÓN 3. Formas Sólidas I. Polvos y granulados: definición, composición, material, técnica (continuación).</b>	<b>RA.4</b>
<b>Objetivos didácticos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
- Reconocer el uso de polvos y granulados. - Elaborar de manera autónoma polvos y granulados. - Diferenciar los protocolos de fabricación de polvos y granulados. - Aplicar protocolos de envasado en sobres o papelillos. - Analizar y evaluar la calidad de polvos y granulados elaborados.	c), d), e), f), g), h), i) y j)
	<b>Rúbrica</b> (Tabla 17)
	<b>Lista de cotejo</b> (Tabla 18)
<b>Descripción de la actividades</b>	<b>Temporalización</b>
<b>Actividad 1: Ejecución del PNT de elaboración de la Fórmula Magistral</b>	<b>180 min</b>
Una vez dispuestos los grupos en el laboratorio de Formulación Magistral, se deberán disponer de todas las Materias Primas necesarias para la elaboración en cada poyata, una por agrupación. A su vez, se identificarán todos los equipos necesarios para su elaboración: morteros, tamices, agitadores, balanzas.	
Cada grupo ejecutará el PNT previamente redactado a modo de protocolo. Se deberán seguir todos los pasos de dicho protocolo teniendo en cuenta las Normas de Correcta Elaboración y dejando trazabilidad en el documento de todos los pasos realizados.	
<b>Actividad 2: Análisis de Calidad</b>	<b>30 min</b>
Una vez finalizada la fórmula cada grupo debe analizar los parámetros de calidad exigidos para dicha fórmula en base a unas especificaciones mínimas para su liberación y posterior dispensación al paciente. Elaborar un informe de liberación que se adjuntar al protocolo de fabricación rellenado durante la elaboración.	
<b>Actividad 3: Puesta en común y conclusiones</b>	<b>30 min</b>
Cada grupo expondrá su informe de liberación y un breve resumen del protocolo de fabricación ejecutado al resto de la clase. Deberán presentar una lista de dificultades encontradas y mejoras a incorporar al protocolo. Se concluirá como conforme o no conforme a la resolución del problema: la elaboración final de la fórmula magistral con su declaración de apto/no apto para su dispensación al paciente.	

Fuente: elaboración propia

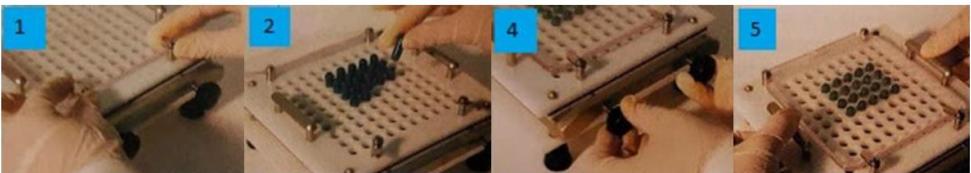
**Tabla 9. Sesión 4**

<b>SESIÓN 4. Formas Sólidas II. Cápsulas y otras formas galénicas sólidas: definición, composición, material, técnica.</b>	<b>RA.4</b>
<b>Objetivos didácticos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
- Comprender el uso de cápsulas de gelatina dura. - Elaborar de manera autónoma tareas de encapsulación de medicamentos. - Aplicar protocolos de envasado de cápsulas. - Analizar y evaluar la calidad de las cápsulas de gelatina dura elaboradas. - Conocer otras formas sólidas orales: píldoras, gránulos, comprimidos y sublinguales.	c), d), e), f), g), h), i) y j)
	<b>Rúbrica</b> (Tabla 17)
	<b>Lista de cotejo</b> (Tabla 18)

Descripción de la actividades	Temporalización								
<b>Actividad 1: Exposición del problema.</b>	<b>60 min</b>								
<p>Se expondrá a la totalidad del grupo una prescripción facultativa para la elaboración de cápsulas de gelatina dura según las <b>Figura 11</b>. Se pretende dotar de realidad a la actividad, por tanto, se concienciará al alumnado que de esta manera el paciente llegará a la oficina de farmacia demandando la elaboración de la fórmula sin más información que la propia receta. Se leerá detenidamente la prescripción con los alumnos y se resolverán las dudas de concepto, fomentando la motivación y el debate.</p>									
<p>Además se presentarán a modo de ejemplo 4 formulaciones para píldoras, gránulos, comprimidos y sublinguales respectivamente que no serán objeto de elaboración pero sí de análisis por el alumnado.</p>									
<p><b>Figura 11. Fórmula (Cápsulas): cápsulas duras de hoja de sen</b></p> <p>3.1 Fórmula patrón (1 ud.)</p> <table border="1" data-bbox="625 705 1076 743"> <tr> <td>Hoja de sen en polvo</td> <td>300 mg</td> </tr> </table> <p>3.2 Materias primas</p> <table border="1" data-bbox="625 810 1076 952"> <thead> <tr> <th>COMPONENTE</th> <th>REFERENCIA ESTÁNDAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hoja de sen</td> <td>RFE Mon. N.º 0206</td> </tr> <tr> <td>Cápsulas</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Formulario Nacional 3<sup>a</sup>ed., 2020</p>	Hoja de sen en polvo	300 mg	COMPONENTE	REFERENCIA ESTÁNDAR	Hoja de sen	RFE Mon. N.º 0206	Cápsulas		
Hoja de sen en polvo	300 mg								
COMPONENTE	REFERENCIA ESTÁNDAR								
Hoja de sen	RFE Mon. N.º 0206								
Cápsulas									
<b>Actividad 2: Agrupamientos, búsqueda de información, listados y lluvia de ideas</b>	<b>120 min</b>								
<p>Se establecerán <u>4 grupos de 5 alumnos</u>, los mismos agrupamientos que en las dos sesiones anteriores. En el aula polivalente y dotados de ordenadores, se separarán los grupos. Esta vez todos los grupos dispondrán de la misma fórmula a elaborar.</p> <p>En primer lugar deberán buscar toda la información relevante para la elaboración de la fórmula: revisar el Formulario Nacional para saber si está tipificada o no, identificar las monografías de cada excipiente, conocer dónde obtener los diferentes excipientes y cómo almacenarlos, la metodología recomendada para su elaboración, como debe envasarse y su conservación, las características de calidad del producto acabado, así como las indicaciones e información que se debe suministrar al paciente. Además, cada grupo deberá recoger toda la información posible sobre las otras formas sólidas citadas a modo de ejemplo: píldoras, gránulos, comprimidos y sublinguales.</p>									
<p>En segundo lugar, elaborarán un listado con toda la información que conocen y toda la que desconocen de lo citado anteriormente, de tal forma que les permita situarse tras la búsqueda exhaustiva. Una vez reunida esa información cada grupo abrirá una lluvia de ideas para concluir en un acuerdo.</p>									
<p>El docente supervisará que el acuerdo goza de sentido y dará el consentimiento en base a lo obtenido, o propondrá seguir buscando información.</p>									
<b>Actividad 3: Elaboración de protocolo y lista de aprovisionamiento</b>	<b>60 min</b>								
<p>Cada grupo deberá redactar un Procedimiento Normalizado de Trabajo (PNT) para la elaboración de cápsulas de gelatina dura. Utilizarán la misma plantilla Word que han utilizado en las prácticas anteriores. Cada grupo elaborará su PNT y al finalizar lo presentará al resto del grupo.</p> <p>Además elaborarán un pequeño informe sobre las otras formas sólidas y la casuística de su posible elaboración en un laboratorio o centro de fabricación industrial.</p>									

Fuente: elaboración propia

**Tabla 10. Sesión 5**

<b>SESIÓN 5. Formas Sólidas II. Cápsulas y otras formas galénicas sólidas: definición, composición, material, técnica (continuación).</b>	<b>RA.4</b>
<b>Objetivos didácticos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
- Comprender el uso de cápsulas de gelatina dura. - Elaborar de manera autónoma tareas de encapsulación de medicamentos. - Aplicar protocolos de envasado de cápsulas. - Analizar y evaluar la calidad de las cápsulas de gelatina dura elaboradas. - Conocer otras formas sólidas orales: píldoras, gránulos, comprimidos y sublinguales.	c), d), e), f), g), h), i) y j)
	<b>Rúbrica (Tabla 17)</b>
	<b>Lista de cotejo (Tabla 18)</b>
<b>Descripción de la actividades</b>	<b>Temporalización</b>
<b>Actividad 1: Ejecución del PNT de elaboración de la Fórmula Magistral</b>	<b>180 min</b>
Una vez dispuestos los grupos en el laboratorio de Formulación Magistral, se deberán disponer de todas las Materias Primas necesarias para la elaboración en cada poyata, una por agrupación. A su vez, se identificarán todos los equipos necesarios para su elaboración: morteros, tamices, balanzas y el más importante, el capsulador manual, para el cual el docente ejecutará una demostración previa para su utilización según se muestra en la Figura 12.	
<b>Figura 12. Manejo del capsulador manual</b>	
<b>Manejo del capsulador</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Desplazar los topes para levantar la tapa transparente</li> <li>Colocar las cápsulas cerradas con el receptáculo hacia abajo y la tapa hacia arriba en la placa blanca superior</li> <li>Cerrar la tapa transparente y bloquear con los topes</li> <li>Fijar las cápsulas con los tornillos frontales girando en el sentido de las agujas del reloj</li> <li>Separar los cuerpos de las tapas colocando los pulgares en los pivotes y los dedos índice y anular debajo de la placa blanca superior, presionar y las cápsulas quedan separadas.</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>Retirar la placa transparente y la primera placa blanca donde van las tapas de las cápsulas</li> <li>Aflojar los tornillos frontales, los receptáculos o cuerpos de las cápsulas se deslizan hasta quedar enrasados con la placa negra, con ayuda de unas tuercas situadas en la parte inferior del soporte.</li> <li>Pegar la cinta de pintor en los orificios que no se vayan a llenar y distribuir el polvo homogéneamente en las cápsulas ayunándonos con una pequeña espátula.</li> <li>Colocar la parte superior (ya no apretaremos los tornillos frontales), colocar los dedos pulgares sobre los pivotes y los dedos índice y anular en el soporte. Dar el "golpe del boticario", un golpe seco.</li> </ol>	
<p style="text-align: center;">Fuente: Fernández et al, 2010</p> <p>Cada grupo ejecutará el PNT previamente redactado a modo de protocolo. Se deberán seguir todos los pasos de dicho protocolo teniendo en cuenta las Normas de Correcta Elaboración y dejando trazabilidad en el documento de todos los pasos realizados.</p>	

<b>Actividad 2: Análisis de Calidad</b>	<b>30 min</b>
Una vez finalizada la fórmula cada grupo debe analizar los parámetros de calidad exigidos para dicha fórmula en base a unas especificaciones mínimas para su liberación y posterior dispensación al paciente. Elaborar un informe de liberación que se adjuntar al protocolo de fabricación rellenado durante la elaboración.	
<b>Actividad 6: Puesta en común y conclusiones</b>	<b>30 min</b>
Cada grupo expondrá su informe de liberación y un breve resumen del protocolo de fabricación ejecutado al resto de la clase. Deberán presentar una lista de dificultades encontradas y mejoras a incorporar al protocolo. Se concluirá como conforme o no conforme a la resolución del problema: la elaboración final de la fórmula magistral con su declaración de apto/no apto para su dispensación al paciente.	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 11. Sesión 6**

<b>SESIÓN 6. Formas Líquidas. Jarabes: Definición, tipos, composición, material, técnica.</b>	<b>RA.4</b>
<b>Objetivos didácticos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
- Comprender el uso de formas líquidas orales. - Elaborar jarabes de manera autónoma.. - Aplicar protocolos de dosificación de jarabes. - Analizar y evaluar la calidad de las formas líquidas elaboradas. - Conocer otras formas líquidas orales: elixires, ampollas bebibles, suspensiones, disoluciones, emulsiones.	c), d), e), f), g), h), i) y j)
	<b>Rúbrica</b> (Tabla 17)
	<b>Lista de cotejo</b> (Tabla 18)
<b>Descripción de la actividades</b>	<b>Temporalización</b>
<b>Actividad 1: Exposición de la prescripción facultativa.</b>	<b>60 min</b>
En primer lugar, se expondrá a la totalidad del grupo la formulación del vehículo de esta forma farmacéutica: el jarabe simple, según la <b>Figura 13</b> . Posteriormente se expondrá la prescripción facultativa para la elaboración de un jarabe con principio activo según lo expuesto en la <b>Figura 14</b> . Se pretende dotar de realidad a la actividad, por tanto, se concienciará al alumnado que de esta manera el paciente llegará a la oficina de farmacia demandando la elaboración de la fórmula sin más información que la propia receta. Se leerá detenidamente la prescripción con los alumnos y se resolverán las dudas de concepto, fomentando la motivación y el debate. Además se presentarán a modo de ejemplo 5 formulaciones líquidas para elixires, ampollas bebibles, suspensiones, disoluciones y emulsiones respectivamente, que no serán objeto de elaboración pero sí de análisis por el alumnado.	

**Figura 13. Fórmula Jarabe simple (vehículo)**

3.1 Fórmula patrón (100 g)
Sacarosa 64 g
Agua purificada 36 g

## 3.2 Materias primas

COMPONENTE	REFERENCIA ESTÁNDAR
Sacarosa	RFE Mon. N.º 0204
Agua purificada	RFE Mon. N.º 0008

Fuente: Formulario Nacional 3<sup>a</sup>ed., 2020**Figura 14. Fórmula Jarabe de Ipecacuana**

3.1 Fórmula patrón (100 ml)	
Extracto fluido normalizado de ipecacuana 7,0 ml	
<b>EXCIPIENTES</b>	
Ácido clorhídrico al 0,1 N 2,5 ml	
Jarabe simple c.s.p. 100,0 ml	

Fuente: Formulario Nacional 3<sup>a</sup>ed., 2020

<b>Actividad 2: Grupos de investigación: asignación de roles y búsqueda de información</b>	<b>120 min</b>
<p>Se establecerán <u>5 grupos de 4 alumnos</u>, que se denominarán “grupos de investigación”. A su vez, cada grupo se dividirá en parejas designando dos “roles de investigación” según los subtemas: jarabe simple y jarabe de ipecacuana. En el aula polivalente y dotados de ordenadores, cada rol de investigación por separado deberá buscar toda la información relevante para la elaboración de la fórmula: revisar el Formulario Nacional para saber si está tipificada o no, identificar las monografías de cada excipiente, conocer dónde obtener los diferentes excipientes y cómo almacenarlos, la metodología recomendada para su elaboración, como debe envasarse y su conservación, las características de calidad del producto acabado, así como las indicaciones e información que se debe suministrar al paciente.</p> <p>En segundo lugar, cada pareja con su rol de investigación volverá al grupo de investigación y aunará toda la información disponible. Elaborarán un listado de sinergias de ambas fórmulas.</p> <p>El docente supervisará que el listado de cada grupo de investigación goza de sentido y dará el consentimiento en base a lo obtenido, o propondrá seguir buscando información.</p>	
<b>Actividad 3: Elaboración de protocolo y lista de aprovisionamiento</b>	<b>60 min</b>
Cada grupo de investigación deberá redactar dos Procedimientos Normalizado de Trabajo (PNT) para la elaboración de la fórmula magistral correspondiente: jarabe simple por un lado y jarabe de ipecacuana por otro. Cada protocolo debe contar con todas las etapas correspondientes y será elaborado con la misma plantilla Word que las sesiones anteriores. Cada grupo elaborará su dos PNTs y al finalizar lo presentarán al resto de grupos de investigación.	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 12. Sesión 7**

SESIÓN 7. Formas Líquidas. Jarabes: Definición, tipos, composición, material, técnica (continuación).	RA.4
<b>Objetivos didácticos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
- Comprender el uso de formas líquidas orales. - Elaborar jarabes de manera autónoma.. - Aplicar protocolos de dosificación de jarabes. - Analizar y evaluar la calidad de las formas líquidas elaboradas. - Conocer otras formas líquidas orales: elixires, ampollas bebibles, suspensiones, disoluciones, emulsiones.	c), d), e), f), g), h), i) y j)
	<b>Rúbrica</b> (Tabla 17)
	<b>Lista de cotejo</b> (Tabla 18)
	<b>Herramienta de Coevaluación</b> (Tabla 19)
<b>Descripción de la actividades</b>	<b>Temporalización</b>
<b>Actividad 1: Ejecución del PNT de elaboración de la Fórmula Magistral</b>	<b>180 min</b>
Cada pareja deberá elaborar la Fórmula Magistral asignada a su rol de investigación en base al PNT elaborado. Por tanto, se dispondrá a una pareja por poyata en el laboratorio de Formulación Magistral, la cual deberá disponer de todas las Materias Primas necesarias para la elaboración. A su vez, se identificarán todos los equipos necesarios para su elaboración: morteros, tamices, agitadores, balanzas. Se deberán seguir todos los pasos de dicho protocolo teniendo en cuenta las Normas de Correcta Elaboración y dejando trazabilidad en el documento de todos los pasos realizados.	
El rol de investigación que debe elaborar el Jarabe de Ipecacuana, deberá tener en cuenta que se elabora con base de Jarabe Simple elaborado por el otro rol, por lo que deberán colaborar estrechamente entre los dos roles para obtener la fórmula final, que será el resultado del grupo en su conjunto.	

<b>Actividad 2: Análisis de Calidad</b>	<b>30 min</b>
Una vez finalizada la fórmula cada grupo de investigación ya unificado en los 4 integrantes, debe analizar los parámetros de calidad exigidos para dicha fórmula en base a unas especificaciones mínimas para su liberación y posterior dispensación al paciente. Cada grupo deberá elaborar un informe de liberación que se adjuntar al protocolo de fabricación rellenado durante la elaboración por ambas parejas.	
<b>Actividad 3: Puesta en común y coevaluación</b>	<b>30 min</b>
<p>Cada grupo expondrá su informe de liberación y un breve resumen del protocolo de fabricación ejecutado al resto de la clase. Deberán presentar una lista de dificultades encontradas y mejoras a incorporar al protocolo. Se concluirá como conforme o no conforme a la resolución del problema: la elaboración final de la fórmula magistral con su declaración de apto/no apto para su dispensación al paciente.</p> <p>Adicionalmente se realizará una coevaluación entre los diferentes grupos de investigación en base a lo anterior. Dicha coevaluación no será calificativa, pero servirá de referencia para evaluar el resultado del aprendizaje cooperativo dentro los diferentes grupos. La herramienta de coevaluación está descrita en la Tabla 19.</p>	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 13. Sesión 8.**

<b>SESIÓN 8: Formas orales y el vacío terapéutico. Ajuste de dosis y uso compasivo. Pediatría y geriatría. Medicamentos huérfanos.</b>	<b>RA.4</b>
<b>Objetivos didácticos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
- Reflexionar sobre el aporte de las formulaciones magistrales orales al vacío terapéutico en determinadas patologías. - Debatir sobre los medicamentos huérfanos.	a) y b) <b>Rúbrica</b> (Tabla 17) <b>Lista de cotejo</b> (Tabla 18)
<b>Descripción de la actividades</b>	<b>Temporalización</b>
<b>Actividad 1: Exposición de la prescripción facultativa.</b>	<b>60 min</b>
En primer lugar, se expondrá a la totalidad del grupo los diferentes casos que se podrían encontrar en un laboratorio de farmacotecnia de hospital en cuanto al ajuste de dosis de determinadas formulaciones o el uso compasivo de la medicación, es decir, en otra dosificación o indicación diferente a la aprobada en ficha técnica. Además se expondrá un ejemplo de medicamento huérfano para enfermedades raras en el que tiene cabida la formulación magistral, como es la formulación de ácido cólico en solución para la deficiencia de los jugos biliares. En la <b>Figura 15</b> se muestra una formulación ejemplo de uso compasivo en pediatría para el tratamiento del reflujo gastroesofágico mediante Ranitidina. Se leerá detenidamente la prescripción con los alumnos y se resolverán las dudas de concepto, fomentando la motivación y el debate.	
El enfoque de esta sesión no será realizar la fórmula magistral en el laboratorio, sino simular los posibles casos que se encontrarán en cuando al uso compasivo y ajustes de dosificación que se podrán encontrar en su vida laboral.	

**Figura 15. Fórmula de Ranitidina 15 mg/ml solución oral para uso en pediatría.**

3.1 Fórmula patrón (100 ml)

Ranitidina hidrocloruro	1,68 g
<b>EXCIPIENTES</b>	
Jarabe simple	50 ml
Agua conservante sin propilenglicol	c.s.p. 100 ml

Fuente: Formulario Nacional 3<sup>ª</sup>ed., 2020

<b>Actividad 2: Agrupamientos, búsqueda de información y listados</b>	<b>60 min</b>
Se establecerán 4 grupos de 5 alumnos. En el aula polivalente y dotados de ordenadores, se separarán los grupos.	
En primer lugar deberán buscar toda la información relevante para la elaboración de la fórmula: revisar el Formulario Nacional para saber si está tipificada o no, identificar las monografías de cada excipiente, conocer cómo realizar los ajustes de dosificación necesarios, la metodología recomendada para su elaboración, como debe envasarse y su conservación, las características de calidad del producto acabado, así como las indicaciones e información que se debe suministrar al paciente. Es importante tener en cuenta toda la legislación derivada de estos casos especiales.	
En segundo lugar, elaborarán un listado con toda la información que conocen y toda la que desconocen de lo citado anteriormente, de tal forma que les permita situarse tras la búsqueda exhaustiva. Una vez reunida esa información se volverá y se compartirán los listados con el resto de los compañeros.	
<b>Actividad 3: Elaboración de protocolo</b>	<b>60 min</b>
Cada grupo deberá redactar un Procedimiento Normalizado de Trabajo (PNT) para la elaboración del jarabe de Ranitidina. Utilizarán la misma plantilla Word que han utilizado en las prácticas anteriores. Cada grupo elaborará su PNT y al finalizar lo presentará al resto del grupo.	
<b>Actividad 4: Simulación de elaboración y análisis de calidad</b>	<b>30 min</b>
Al ser la misma forma farmacéutica que la sesión anterior, un jarabe, no se volverá a elaborar. Se hará una simulación en cuanto a cómo se ejecutaría esta nueva fórmula con los cambios correspondientes que aplicarían por el ajuste de dosificación. A su vez se evaluarán los parámetros de calidad exigidos para dicha fórmula en base a unas especificaciones mínimas para su liberación y posterior dispensación al paciente. Se elaborará un informe final de liberación, teniendo en cuenta las especificaciones adicionales por el cambio de dosis.	
<b>Actividad 5: Puesta en común y conclusiones</b>	<b>30 min</b>
Cada grupo expondrá su informe de liberación y un breve resumen del protocolo de fabricación. Deberán presentar una lista de las posibles dificultades que podrían encontrar y mejoras a incorporar al protocolo. Se concluirá como conforme o no conforme a la resolución del problema: la elaboración final de la fórmula magistral con su declaración de apto/no apto para su dispensación al paciente.	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 14. Sesión 9.**

SESIÓN 9: Visita de experto.	RA.4
Objetivos didácticos	Criterios de evaluación
- Clasificar las formas farmacéuticas orales sólidas y líquidas. - Reconocer prescripciones facultativas para fórmulas magistrales. - Conocer la regulación de los preparados orales no estériles. - Evaluar posibles errores más frecuentes en la preparación de formas orales.	a) y b)  <b>Rúbrica</b> (Tabla 17)  <b>Lista de cotejo</b> (Tabla 18)
Descripción de la actividades	Temporalización
<b>Actividad 1: Experto de Formulación de la SEFH.</b>	<b>240 min</b>
Un experto en Formulación Magistral de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH) visitará a los alumnos para impartir una sesión magistral y de demostración a modo de actividad de finalización y resumen. El experto traerá varios ejemplos de fórmulas magistrales más comunes en los servicios hospitalarios y hará una demostración de la elaboración de dicha fórmula en la que participarán todos los alumnos en una agrupación única. Esta actividad servirá como ampliación a lo adquirido durante todas las sesiones de formas orales.	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 15. Sesión 10.**

<b>SESIÓN 10: Sesión de evaluación de prácticas</b>	<b>RA.4</b>
<b>Objetivos didácticos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<b>Todos los de la UT.7</b>	<b>Rúbrica (Tabla 17)</b>
<b>Descripción de la actividades</b>	<b>Temporalización</b>
<b>Actividad 1: Exposición de la prescripción facultativa.</b>	<b>30 min</b>
Para la realización de la evaluación de prácticas se realizará una práctica completa durante una sesión. Para ello se dispondrán 4 grupos de 5 personas, al igual que durante las sesiones ABP. En primer lugar, se expondrán las 4 fórmulas a examen que serán asignadas por sorteo a cada uno de los grupos: un polvo, un granulado, unas cápsulas y un jarabe. A su vez se suministrará el PNT para la elaboración de cada una de las fórmulas, a diferencia de las sesiones que tenía que ser elaborado por los alumnos.	
<b>Actividad 2: Ejecución de la fórmula magistral en base al PNT y Análisis de Calidad.</b>	<b>180 min</b>
Cada grupo deberá elaborar la fórmula magistral asignada en el laboratorio teniendo en cuenta todo lo indicado en el PNT para su elaboración: revisar el Formulario Nacional para saber si está tipificada o no, identificar las monografías de cada excipiente, conocer dónde obtener los diferentes excipientes y cómo almacenarlos, la metodología recomendada para su elaboración, como debe envasarse y su conservación, las características de calidad del producto acabado, así como las indicaciones e información que se debe suministrar al paciente. Al finalizar la fórmula cada grupo deberá ejecutar el análisis de calidad del producto en base a las especificaciones del PNT.	
<b>Actividad 3: Informe de liberación</b>	<b>30 min</b>
Cada grupo deberá elaborar el informe de liberación que será presentado por escrito al docente. Se concluirá como conforme o no conforme a la resolución del problema: la elaboración final de la fórmula magistral con su declaración de apto/no apto para su dispensación al paciente.	

Fuente: elaboración propia

### 3.3.6. Recursos

Conforme al Real Decreto el centro debe de contar como mínimo para impartir el ciclo con un aula polivalente, aula taller de farmacia, y laboratorio de química y formulación.

En nuestro caso, según lo comentado en la contextualización del centro, usaremos el espacio común de aula polivalente y laboratorio de formulación que dispone el centro, que cuenta con ordenadores, televisión, audio incorporado y pizarra digital, además de conexión inalámbrica a internet y equipo de sonido. La clase tiene 20 pupitres para el alumnado y una tarima con mesa para el profesor.

La parte del laboratorio de Formulación Magistral, cuenta con todo el equipamiento y utillaje para la elaboración de fórmulas y su análisis: balanzas, baños termostáticos, microscopios ópticos, frigorífico y congelador, cabina de flujo laminar así como agitadores calefactados,

vasos de todos los volúmenes, morteros, tamices, capsulador manual y otros equipos analíticos como pHmetros, viscosímetros o densímetros.

Como recursos digitales, además de PowerPoint para las exposiciones orales, se dispone de la plataforma Moodle para el alumnado como medio digital para sustentar las clases.

Como recursos personales se cuenta con el docente, los alumnos y el experto de la SEFH que asiste a la demostración.

### 3.3.7. Evaluación

La evaluación es el conjunto de acciones o procedimientos que conducen a la obtención de la información relevante sobre el aprendizaje de nuestros alumnos. La **evaluación es integradora y continua**, y por ello, se realizará teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y objetivos didácticos de esta unidad de trabajo. A la hora de realizar una evaluación lo más objetiva posible debemos considerar a la **evaluación como un proceso continuo** durante toda la unidad, para valorar de forma global el proceso de enseñanza-aprendizaje, a pesar de que haya pruebas que asignen la calificación. P

Los **Criterios de Evaluación** son los recogidos, juntos a los Resultados de Aprendizaje, Anexo I del Real Decreto 1689/2007 que establece el título a nivel estatal, y detallados en la **Tabla 3** de esta propuesta. El Decreto autonómico de la Comunidad de Madrid no aporta ningún cambio sobre estos.

Los **Instrumentos de Evaluación** que se van a utilizar son variados. Por una parte, existen **pruebas escritas** que han sido detalladas durante el desarrollo de las sesiones: test inicial de conocimientos previos, los Procedimientos Normalizados de Trabajo elaborados por los grupos y los Informes de Liberación entregados para cada forma farmacéutica, así como el Informe de Liberación de la sesión de examen de prácticas. A su vez existen **pruebas orales**, como serán las exposiciones y puestas en común de los grupos, así como los debates generados y el aporte a las lluvias de ideas. Además se utilizará como instrumento la **observación** sistemática del docente con el objeto de tener en cuenta los comportamientos del alumnado en los grupos, las buenas prácticas en el laboratorio y la actitud en la elaboración de las fórmulas. Por último, cabe destacar el **ejercicio práctico** de la última sesión como instrumento final de evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Adicionalmente el

centro exige un 85% de asistencia clase en la modalidad presencial, por lo que debe ser tenido en cuenta para optar a calificación en esta UT.

Los **Criterios de Calificación** de la UT.7 Elaboración de formas farmacéuticas orales se definen en la Tabla 16.

**Tabla 16. Criterios de Calificación de la UT.7**

Elementos a evaluar	Sesión	Porcentaje
Test inicial de conocimientos previos	1	5%
Polvos y granulados (PNT, ejecución de la fórmula e informe)	2 y 3	10%
Cápsulas (PNT, ejecución de la fórmula e informe)	4 y 5	10%
Jarabes (PNT, ejecución de la fórmula e informe)	6 y 7	10%
Uso compasivo (PNT e informe)	8	5%
Prueba práctica final (ejecución de la fórmula e Informe)	10	50%
Pruebas orales (puestas en común, debates y lluvia de ideas)	-	5%
Buenas prácticas y actitud	-	5%
		100%

Fuente: elaboración propia

A la hora de asignar la calificación a cada uno de los elementos anteriores, se usarán tres instrumentos de evaluación: **Rúbrica de Evaluación** (Tabla 17), **Lista de Cotejo** (Tabla 18) y **Herramienta de Coevaluación** (Tabla 19). En primer lugar, la Rúbrica es la herramienta que expone los indicadores de evaluación como las evidencias observables de la misma y que a su vez cuantifica los criterios de evaluación establecidos para esta unidad. Se establecen cuatro niveles del 1 al 4, siendo 1 suspenso, 2 aprobado, 3 notable y 4 sobresaliente. En segundo lugar, la Lista de Cotejo nos permite evaluar las competencias personales y sociales, y servirá de herramienta de verificación de las pruebas orales (puestas en común, debates y lluvias de ideas) así como las buenas prácticas en el laboratorio y la actitud. Por último, la Herramienta de Coevaluación servirá para evaluar la sesión 7 como parte de la metodología aplicada de Aprendizaje Cooperativo, no siendo calificativa pero sirviendo para evaluar la consecución de las actividades entre el alumnado dentro de los propios grupos de investigación. Esta herramienta servirá para dar una idea de la participación dentro del grupo, evaluado por los propios integrantes en sus roles de investigación.

**Tabla 17. Rúbrica de evaluación de la UT.7**

<b>Indicadores de Evaluación</b>	<b>Nivel 1 (suspenso)</b>	<b>Nivel 2 (aprobado)</b>	<b>Nivel 3 (notable)</b>	<b>Nivel 4 (sobresaliente)</b>
<b>Fundamentos generales y tecnológicos de las operaciones farmacéuticas</b>	No conoce los fundamentos de las operaciones farmacéuticas	Conoce los fundamentos de las operaciones farmacéuticas	Conoce y aplica los fundamentos de las operaciones farmacéuticas	Aplica de manera excelente los fundamentos de las operaciones farmacéuticas.
<b>Procedimientos de elaboración y control de fórmulas magistrales</b>	No sabe redactar ni interpretar los protocolos de elaboración y control	Redacta e interpreta adecuadamente los protocolos de elaboración y control	Redacta, interpreta y optimiza los protocolos de elaboración y control	Redacta, interpreta, optimiza y diferencia los protocolos de elaboración y control
<b>Elaboración de fórmulas magistrales</b>	No realiza una correcta elaboración de fórmulas magistrales	Realiza una correcta elaboración de fórmulas magistrales	Elabora fórmulas magistrales con autonomía	Elabora fórmulas magistrales de manera excelente
<b>Técnicas básicas de análisis y control</b>	No aplica las técnicas de análisis y control de manera adecuada	Aplica las técnicas de análisis y control de manera adecuada	Aplica las técnicas de análisis y control diferenciando de manera óptima cada test	Aplica las técnicas de análisis y control de manera excelente
<b>Etiquetado de recipientes e identificación de los productos galénicos obtenidos</b>	No identifica los productos ni la fase de elaboración	Identifica adecuadamente los productos y la fase de elaboración	Identifica los productos de manera sistemática y diferencia las fases de elaboración	Aplica el sistema de identificación unitaria de productos de manera sistemática y sus fases de elaboración
<b>Normas de seguridad e higiene</b>	Desconoce las normas de seguridad e higiene en la elaboración de fórmulas	Conoce las normas de seguridad e higiene en la elaboración de fórmulas	Conoce y aplica las normas de seguridad e higiene en la elaboración de fórmulas	Conoce y aplica las normas de seguridad e higiene, fomentando el cumplimiento de las mismas
<b>Anotación de las operaciones de elaboración y control</b>	No anota las operaciones realizadas durante la elaboración	Anota en el protocolo todas las operaciones realizadas durante la elaboración	Anota y expresa según las normas estandarizadas todas las operaciones realizadas durante la elaboración	Anota, expresa y revisa todas las evidencias escritas derivadas del protocolo de elaboración
<b>Almacenamiento y conservación</b>	No conoce las condiciones de conservación de los productos	Conoce las condiciones de conservación de los productos	Conoce las condiciones de conservación de los productos y lleva a cabo su almacenamiento de manera adecuada	Conoce las condiciones de conservación de los producto, lleva a cabo su almacenamiento de manera adecuada y describe el mismo en el etiquetado

Indicadores de Evaluación	Nivel 1 (suspenso)	Nivel 2 (aprobado)	Nivel 3 (notable)	Nivel 4 (sobresaliente)
<b>Instrucciones de trabajo</b>	No sabe interpretar ni ejecutar PNTs de trabajo	Interpreta y ejecuta PNTs de trabajo	Interpreta y ejecuta PNTs de trabajo de manera óptima	Interpreta, diferencia correctamente y ejecuta PNTs de trabajo

Fuente: elaboración propia

**Tabla 18.** Lista de cotejo para pruebas orales, participación en clase y actitud

LISTA DE COTEJO			
Indicadores a verificar	Siempre	A veces	Nunca
<b>1. Pruebas orales</b>			
Realiza exposiciones orales en las sesiones establecidas			
Participa activamente en el grupo asignado			
Expone el tema elegido con claridad y dominio			
Participa en los debates y es capaz de llegar a acuerdos			
Es proactivo a la hora de aportar a las lluvias de ideas			
<b>2. Buenas Prácticas de Laboratorio</b>			
Trabaja en el laboratorio de manera adecuada			
Sigue las normas de higiene y seguridad necesarias			
Mantiene su puesto limpio y ordenado			
Almacena y manipula productos de manera adecuada			
<b>3. Actitud</b>			
Atiende a las explicaciones de manera atenta			
Tiene capacidad de escucha y respeto a los compañeros			
Fomenta una buena actitud frente al trabajo			
<b>COMENTARIOS:</b>			
<b>VALORACIÓN GLOBAL</b>		Conforme	
		Conforme parcial	
		No conforme	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 19. Herramienta de coevaluación**

Alumno:						
N.º	CRITERIOS DE COEVALUACIÓN	1	2	3	4	5
1	Ha realizado con eficiencia todas las tareas asignadas					
2	Dedicó el tiempo necesario para realizar la fórmula propuesta					
3	Estableció interconectividad con el resto de los integrantes del grupo de investigación					
4	Se preocupó por las dificultades del resto de integrantes y roles					
5	Aportó todo lo necesario para obtener la fórmula final					
6	Propició un clima de trabajo agradable					
7	Aportó bibliografía para la generación del protocolo					
8	Ha ejecutado el protocolo minucionamente					
9	Ha cumplido con las funciones de su rol de investigación					
10	Te sientes satisfecho con el trabajo realizado por este compañero					
Nota media						

Fuente: elaboración propia

Si la calificación final obtenida en la Unidad es inferior a 5, el alumno tendrá la oportunidad de acogerse a un **procedimiento de recuperación**. Dicho procedimiento consistirá en realizar una prueba de prácticas adicional como la ejecutada en la sesión 10, pero individual para el alumno cuyo peso en la calificación está establecido en un 50%. Si la ejecución es conforme a la rúbrica, el alumno obtendrá como máximo la calificación de 5 en dicha prueba, más lo obtenido en la evaluación continua que corresponde al otro 50%.

En cuanto a la **Atención a la Diversidad**, hay que tener en cuenta que nuestro grupo incluye una alumna con espina bífida. La Ley de Educación 8/2013, de 9 de diciembre, establece en su artículo 71 que se deben asegurar los recursos necesarios para que el alumnado que requiera una atención educativa diferente a la ordinaria por presentar necesidades educativas especiales pueda alcanzar el máximo desarrollo posible de sus capacidades y los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado (LOMCE, 2013).

La espina bífida se clasifica como ACNEE, es decir, alumnado con necesidades educativas especiales. Esta enfermedad causa una discapacidad motriz, siendo de intensidad leve a moderada en nuestra alumna, y se muestra con dificultades para caminar así como tener que utilizar silla de ruedas para distancias largas. Debido a ello, el centro ha llevado a cabo una adaptación **de acceso al currículo**, es decir, se han eliminado las barreras a las que se puede enfrentar este alumno en su proceso de enseñanza-aprendizaje debido a su discapacidad física. ITEP tiene adaptas todas las instalaciones a alumnos con discapacidad motriz, ya que dispone de rampas de acceso y ascensores, así como barandillas y un ancho adecuado de sus puertas. A su vez, para el módulo de Formulación Magistral no supone ningún cambio, ya que tanto las mesas del aula como las poyatas de laboratorio son totalmente accesibles para el trabajo desde una silla de ruedas.

### 3.4. Evaluación de la propuesta

Para llevar a cabo la evaluación de la propuesta de intervención plasmada en este Trabajo Fin de Estudios se ha elaborado una matriz DAFO en la que se reflejan las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la propuesta a modo de evaluación final. Es por ello que este trabajo de evaluación nos permitirá corregir debilidades, afrontar amenazas, mantener y potenciar las fortalezas y explotar las oportunidades de la propuesta.

**Tabla 20. Matriz DAFO de la Propuesta de Intervención.**

	Interno	Externo
NEGATIVOS	DEBILIDADES	AMENAZAS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación del profesorado en las metodologías ABP y Aprendizaje Cooperativo.</li> <li>- Poca Motivación del alumnado en las metodologías.</li> <li>- Poco tiempo disponible para completar la UT dentro de la programación.</li> <li>- Dificultades para adaptar el lenguaje al alumnado.</li> <li>- Dificultades del alumnado para concentrarse en la actividad.</li> <li>- Diversidad de fuentes en las búsquedas por internet.</li> <li>- Procedimientos de elaboración de fórmulas no aptos para su uso posterior en el laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se dispone de formación continuada para el profesorado en nuevas metodologías.</li> <li>- Falta de implicación del centro.</li> <li>- Falta de tiempo por la gran carga lectiva del currículo.</li> <li>- Imprevistos externos que puedan ocurrir para la elaboración de las fórmulas en el laboratorio, como la semipresencialidad por la pandemia.</li> </ul>
POSITIVOS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se necesitan pocos recursos materiales necesarios.</li> <li>- Interés del alumnado por la gran realidad que aportan la metodologías.</li> <li>- El trabajo en agrupamiento puede mejorar los resultados de alumnos menos aventajados</li> <li>- Motivación para el docente.</li> <li>- Alumnado diverso y adulto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conexión escuela-empresa.</li> <li>- Asistencia al farmacéutico de manera integral.</li> <li>- Extrapolable a la totalidad de los centros educativos.</li> <li>- Extrapolable a otras unidades de trabajo del módulo.</li> <li>- Trabajo en equipo como herramienta laboral</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

## 4. Conclusiones

Esta Propuesta de Intervención ha tenido como objetivo general elaborar una Unidad de Trabajo para el módulo de Formulación Magistral, desde un enfoque constructivista, cooperativo y totalmente práctico. Esta propuesta ha buscado una migración total del paradigma tradicional y teórico, para dotar de realidad profesional al alumnado que adquiere la competencia formuladora, partiendo siempre de casos específicos, y a que a su vez ha dotado a los docentes de las herramientas necesarias para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de tal manera que se genere una total conexión con la profesión farmacéutica. Se ha buscado que el alumno sea protagonista de su aprendizaje, para que la competencia adquirida sea conforme a los criterios establecidos y se constituya como puente entre la enseñanza formal y la actividad profesional.

Además se establecieron una serie de objetivos específicos que nos llevan a concretar el objetivo general y que se detallan a continuación.

En primer lugar se proponía comprender la situación actual de la Formulación Magistral dentro de la profesión farmacéutica y su relación con la docencia del Ciclo en FP, así como conocer y describir la legislación relacionada con la actividad de la Formulación Magistral. Con la búsqueda bibliográfica y su síntesis posterior se ha cumplido dicho objetivo quedando plasmado de manera adecuada en el marco teórico de la propuesta.

En segundo lugar se proponía estudiar el potencial de las metodologías de Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Cooperativo. Tras cursar el máster y con la profundización final para este trabajo, se ha cumplido con creces este objetivo, sintetizado en el marco teórico y aplicado en la propuesta. Para fomentar las buenas prácticas docentes en nuestra actividad el primer paso siempre será disponer de la formación adecuada en las metodologías que apliquemos.

En tercer lugar se proponía aplicar dichas metodologías a una Unidad de Trabajo mediante el diseño de diversas actividades didácticas para. Este objetivo ha quedado plasmado en la propuesta de intervención en el aula, mediante el diseño de 10 sesiones para una Unidad de Trabajo completa, con una serie de actividades basadas en las dos metodologías escogidas. Además se han incluido temas transversales y visitas de experto.

En último lugar se proponía evaluar la propuesta realizada, realizando un juicio sobre su aplicación real en el laboratorio. Tras la consecución de la matriz DAFO se concluye que la propuesta es totalmente aplicable al laboratorio de Formulación Magistral y se expone la necesidad de este tipo de metodologías en el aula que conecten con las futuras prácticas profesionales del alumnado.

## 5. Limitaciones y prospectiva

Durante la elaboración de esta Propuesta de Intervención se han encontrado una serie de **limitaciones** que se describen a continuación. En primer lugar, se parte de que la Unidad de Trabajo propuesta no ha sido implementada en ningún centro, por lo que se desconoce de la idoneidad de determinadas actividades propuestas y su adecuación en la temporalización establecida. En segundo lugar, se han encontrado muy pocas referencias del uso del ABP en FP para Formulación Magistral, ya que al tratarse en sí de un módulo práctico se suele enfocar con un diario de prácticas sin modificar las metodologías tradicionales, o como mucho se le suele dar un enfoque colaborativo. En tercer lugar, a la hora de aplicar la legislación se ha observado gran diferencia en la secuenciación entre el currículo estatal y los diferentes currículos autonómicos, ya que el estatal detalla poco los contenidos y los autonómicos distribuyen la materias de forma muy diferente. En cuarto lugar, el enfoque práctico de esta propuesta puede entrañar dificultades futuras para la atención a la diversidad del alumnado con necesidades educativas especiales. Por último, cabe destacar que al no disponer de datos experimentales sobre la aplicación de esta propuesta en el aula, surge la duda de si los métodos de evaluación establecidos son indicadores reales de la adquisición de la competencia por el alumnado.

Tras revisar las limitaciones a la hora de realizar esta propuesta se ejecuta un **análisis prospectivo** de la misma definiendo las futuras líneas de trabajo. En primer lugar se propone llevar a cabo esta Unidad de Trabajo en un centro real para valorar su eficiencia en el alumnado. El feedback que obtengamos de los alumnos y resto de docentes nos hará adaptar la propuesta con el tiempo para conseguir los objetivos didácticos marcados. En segundo lugar se propone adaptar en la medida de lo posible las metodologías a aplicar en el aula, fomentando siempre aquellas bidireccionales en las que el alumno sea protagonista de su aprendizaje. En tercer lugar se propone adaptar el currículo autonómico en una Programación

Didáctica que divide las unidades del módulo según la forma farmacéutica a ejecutar. De esta manera se unificarían y ordenarían los contenidos, de tal forma que se puedan impartir de manera práctica y el alumnado le dé sentido a la secuenciación de los mismos. En cuarto lugar, se propone modificar la Unidad de Trabajo dándole un trato abierto y dinámico a futuras adaptaciones que busquen dar encaje a un alumnado diverso con necesidades educativas especiales. Por último se propone realizar una estadística de los resultados obtenidos en primera vez que se evalúe la unidad en la práctica real, de tal manera que muestren si los resultados obtenidos concuerdan con las competencias adquiridas por el alumnado.

## Referencias bibliográficas

- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (2020). *Formulario Nacional*. (3<sup>a</sup>ed.). Biblioteca Jurídica Digital del Boletín Oficial del Estado.  
[https://www.boe.es/biblioteca\\_juridica/publicacion.php?id=PUB-NT-2020-112&tipo=L&modo=2](https://www.boe.es/biblioteca_juridica/publicacion.php?id=PUB-NT-2020-112&tipo=L&modo=2)
- Área M. (2012). *Alfabetización digital y competencias informacionales* (1<sup>a</sup> ed.). Madrid: Fundación Telefónica.
- Ballester, D. y Fuentes, C. (2012). *El aprendizaje basado en problemas en los estudios de enfermería* (1<sup>a</sup> ed.). Girona: Documenta Universitaria.
- Barreiro, T. (2000). *Trabajos en grupo: hacia una coordinación facilitadora del grupo sano* ( 1<sup>a</sup> ed.) Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New directions for teaching and learning*, 1996 (68), 3-12.
- Decreto 13/2009, de 26 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Farmacia y Parafarmacia. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, núm. 57, de 9 de marzo de 2009, pp. 20 -57  
[https://www.bocm.es/boletin/CM\\_Orden\\_BOQM/2009/03/09/2009-03-09\\_05032009\\_0004.pdf](https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOQM/2009/03/09/2009-03-09_05032009_0004.pdf)
- De Asís-Blas, F. (2017). La formación profesional basada en la competencia. *Avances en supervisión educativa*, 7, 1-20. <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/298>
- De la Fuente, L. (2017). Importancia del desarrollo de servicios para la farmacia. *Farmacía Profesional*, 31 (6), 11-14. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-importancia-del-desarrollo-servicios-farmacia-X0213932417620568>
- Dueñas, V. H. (2001). El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación de la salud. *Colombia Médica*, 32 (4), 189-196.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28332407>

Dorado, G. P. (2011). Características del aprendizaje cooperativo en la ESO. *EmásF: Revista digital de educación física*, 9, 43-57.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3618427>

Fernández, M.I., de la Jara, A.M., Merino, C., Gómez, B. y Ruiz, M.L. (2010). *Formulación Magistral*. (1<sup>a</sup> ed.). Madrid: McGraw Hill.

Flores, D. y Abarca, E. (2017). La formulación de medicamentos individualizados en veterinaria. Aspectos legales relevantes. *Revista AVEPA*, 37 (1), 7-14.  
<https://www.clinvetpeganim.com/img/pdf/1731503222.pdf>

García, R., Traver, J. A. y Candela, I. (2019). *Aprendizaje cooperativo. Fundamentos, características y técnicas* (2<sup>a</sup>ed.). Madrid: Editorial CCS.  
<https://edicionesescalasancias.org/wp-content/uploads/2019/10/Cuaderno-11.pdf>

Gavilán, R. y Alario, R. (2010). *Aprendizaje cooperativo: una metodología con futuro. Principios y aplicaciones*. Madrid: Editorial CCS.

Gobierno de España (2019). *El alumnado de FP asciende un 23% en los últimos cinco cursos*. [Comunicado de prensa]  
<http://www.educacionyfp.gob.es/en/prensa/actualidad/2019/11/20191119-datosfp.html>

Halbaut, L., del Pozo, A., Roig , A., Viscasillas, A., Juvé, J., Aróstegui, M. y Barbé, C. (2010). La formulación magistral: adquisición de competencias mediante ABP y estrategias no presenciales. *Ars Pharmaceutica*, 51 (2), 75-87. <http://hdl.handle.net/2445/47614>

ITEP. Instituto Técnico de Estudios Profesionales (2021) [Página web] <https://www.itep.es/>

Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidó.

Lee, R. y Kwan, C. (1997). The use of problem-based learning in medical education. *Journal Medical Education*, 1 (2), 149-157.  
<https://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?docid=10282424-199706-1-2-11-20-a>

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 106,  
de 04 de mayo de 2006, Sec I pp. 17158 – 17207

<https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2>

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).

*Boletín Oficial del Estado*, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013, pp. 97858 – 97921

<https://www.boe.es/eli/es/lo/2013/12/09/8/con>

Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 178, de 27 de julio de 2006.

<https://www.boe.es/eli/es/l/2006/07/26/29/con>

Marrero, J. (1998). *Teorías implícitas y planificación del profesorado* [Tesis doctoral - Universidad de La Laguna].

Miras, M. (1991). Educación y desarrollo. *Infancia y aprendizaje*, 14 (54), 3-17  
<https://doi.org/10.1080/02103702.1991.10822290>

Molina, J. A., García, A., Pedraz, A. y Antón, M. V. (2003). Aprendizaje basado en problemas: una alternativa al método tradicional. *Revista de la Red de Docencia Universitaria*, 3 (2), 79-85. <http://hdl.handle.net/11162/91288>

Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria*, 13, 145-157.  
<http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf>

Orden EDU/2184/2009, de 3 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Farmacia y Parafarmacia. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 192, de 10 de agosto de 2009, Sec. I pp. 67816-67840  
<https://www.boe.es/eli/es/o/2009/07/03/edu2184>

Palacios, G. C., Coll, C. y Marchesi, A. (2014). *Desarrollo Psicológico y Educación 2. Psicología de la educación escolar* (2<sup>a</sup> ed.). Madrid: Larousse-Alianza Editorial.

Puerto, F.J. y González, A. (2011). *Compendio de Historia de la Farmacia y legislación farmacéutica*. (1<sup>a</sup> ed.). Madrid: Síntesis Editorial.

Puerto, F.J. (1997). *El mito de Panacea: compendio de Historia de la terapéutica y de la Farmacia* (1<sup>a</sup> ed.). Madrid: Doce Calles.

Ramos, J. M. (2018). Aprendizaje basado en problemas en ciencias de la salud (ABP-CS).

[Monografía- Universidad de Cádiz] <http://hdl.handle.net/10498/19942>

Real Decreto 294/1995, de 24 de febrero, de 24 de febrero, por el que se regula la Real Farmacopea Española, el Formulario Nacional y los órganos consultivos del Ministerio de Sanidad y Consumo en esta materia. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 87, de 12 de abril de 1995, Sec I pp. 10972– 10976 <https://www.boe.es/eli/es/rd/1995/02/24/294/con>

Real Decreto 1689/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Farmacia y Parafarmacia y se fijan sus enseñanzas mínimas. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 15, de 17 de enero de 2008, Sec I pp. 3420 – 3445  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/12/14/1689>

Real Decreto Legislativo 1/2015, de 24 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 177, de 25 de julio de 2015  
<https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2015/07/24/1/con>

Vila, J.L. (1997). *Tecnología Farmacéutica I: aspectos fundamentales de los sistemas farmacéuticos y operaciones básicas* (1<sup>a</sup> ed.). Madrid: Síntesis Editorial.

Woolfolk, A. (2014). *Psicología Educativa* (12<sup>a</sup> ed.). Madrid: Pearson.

## Anexo A. Test inicial de conocimientos previos

Para evaluar los conocimientos previos de los alumnos en la UT.7 **Elaboración de formas farmacéuticas orales**, los alumnos realizarán un test inicial sobre los conocimientos en dichas formas farmacéuticas durante la Sesión 1, Actividad 1. Además, este test se calificará con un 5% de la nota de la unidad de trabajo.

*Lea y conteste las siguientes preguntas test. Sólo existe una respuesta válida. Cada pregunta correcta otorga 1 punto.*

**1. ¿Cuál de las siguientes formas farmacéuticas no es sólida?**

- a) Jarabe
- b) Comprimido
- c) Cápsula

**2. ¿Cuál de las siguientes formas farmacéuticas se considera líquida?**

- a) Pomada
- b) Solución
- c) Crema

**3. ¿Cuál es la principal diferencia entre un polvo y un granulado?**

- a) El polvo es una forma sólida y el granulado una forma líquida
- b) El polvo es una mezcla directa y el granulado sufre proceso de transformación llamado granulación.
- c) El polvo se administra por vía oral y el granulado se administra por vía parenteral.

**4. ¿Cuál suele ser el contenido más común de las cápsulas duras?**

- a) Soluciones orales
- b) Polvos y granulados
- c) Comprimidos dispersables

**5. ¿Cuál es la diferencia entre un comprimido y una pastilla?**

a) *No hay ninguna diferencia, es lo mismo.*

b) *Comprimidos son formas sólidas orales y las pastillas son formas sólidas estériles.*

c) *El comprimido la forma farmacéutica que coloquialmente y de manera errónea se conoce como pastilla*

**6. Si en una forma farmacéutica se indica como “bucodispersable” ¿qué significa?**

a) *Es capaz de dispersarse debajo de la lengua*

b) *Se dispersa fácilmente en la boca*

c) *Se debe de tragar inmediatamente*

**7. ¿Cuál es el vehículo principal de una forma farmacéutica líquida?**

a) *Agua*

b) *Etanol*

c) *Aqua y etanol*

**8. ¿Cuál son los componentes principales de un jarabe?**

a) *Aqua y sacarosa*

b) *Aqua, sacarosa y aromatizante*

c) *Aqua, sacarosa, aromatizante y conservante*

**9. En cuanto al ajuste de dosis en pediatría, es verdadero que:**

a) *El ajuste se realiza como adultos pequeños*

b) *Nunca se ajusta la dosis ya que se utiliza la menor dosis de adultos para ellos*

c) *El ajuste de dosis es algo minucioso, descrito en ficha técnica y realizado principalmente por peso.*

**10. ¿Qué es un medicamento huérfano?**

a) *Un medicamento que se desconoce su uso*

b) *Un medicamento para tratar enfermedades poco frecuentes o raras*

c) *Un medicamento del que se desconoce su descubridor*