

**Análisis estadístico para realizar acciones de mejora en los Trabajos Fin de Grado. Una propuesta para el Grado en Farmacia**

**Statistical analysis to perform improvement actions in Final Degree Projects. A proposal for the Degree in Pharmacy**

**Berraondo Juaristi, M.R.**  
**Fernández de Aránguiz Guridi, M.Y.**  
**Fernández de Aránguiz Guridi, A.**  
**Ruiz Ortega, J.A.**  
**Ayerbe Diaz, M.**  
**Lecea Arana, B.**  
**Martínez de Marigorta Izaga, E.**  
**Hernández Martín, R.**  
**Igartua Olaechea, M.**  
**Salvador Martínez, A.**  
**Colom Aristondo, K.**  
**Santos Vizcaíno, E.**

Universidad del País Vasco (España)

**Berraondo Juaristi, M.R.**  
**Fernández de Aránguiz Guridi, M.Y.**  
**Fernández de Aránguiz Guridi, A.**  
**Ruiz Ortega, J.A.**  
**Ayerbe Diaz, M.**  
**Lecea Arana, B.**  
**Martínez de Marigorta Izaga, E.**  
**Hernández Martín, R.**  
**Igartua Olaechea, M.**  
**Salvador Martínez, A.**  
**Colom Aristondo, K.**  
**Santos Vizcaíno, E.**

Universidad del País Vasco (España)

**Resumen**

Se ha realizado un análisis estadístico de las características más importantes de los Trabajos de Fin de Grado (TFG) del Grado en Farmacia en la Universidad del País

**Abstract**

A statistical analysis of the most important characteristics of the Final Degree Projects (FDP) of the Degree in Pharmacy at the University of the Basque Country (UPV /

Vasco (UPV/EHU). La muestra analizada ha sido de 264 TFG. Los resultados del análisis, una regresión logística multivariante, han constatado, entre otros aspectos, que una gran mayoría de los TFG, contienen conocimientos de un único módulo del plan de estudios, y su contenido no suele estar directamente ligado a alguna de las salidas profesionales del Grado. Para revertir esta tendencia, en este trabajo se plantea una intervención que resuelva las carencias observadas y mejore la dinámica de ejecución de los TFG. La propuesta incluye una metodología de trabajo de un equipo docente que se involucra y participa en el planteamiento, elaboración, dirección y evaluación de los TFG. Además, se presenta un ejemplo de la metodología aplicada a la salida profesional de la Farmacia Comunitaria. El equipo docente es multidisciplinar, formado por especialistas en diversas materias de todos los cursos del Grado, de cinco áreas de conocimiento pertenecientes a cuatro de los seis módulos desarrollados en el plan de estudios. El equipo docente y el alumnado participante trabajan con una metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Esta propuesta, potencia la coordinación de equipos docentes, la originalidad y creatividad de los TFG, el protagonismo activo del alumnado y profesorado y una relación directa con las salidas profesionales, que puede implementarse en cualquier Grado. Este trabajo contó con la financiación de la UPV/EHU.

**Palabras clave:** trabajo de fin de grado, análisis estadístico, salida profesional, coordinación, equipo multidisciplinar, aprendizaje basado en problemas.

EHU) has been carrying out. The sample analyzed was 264 FDP. The results of the analysis, a multivariate logistic regression, have confirmed, among other aspects, that a great majority of the FDP contain knowledge of a single module of the curriculum, and their content is usually not directly linked to any of job opportunities of the Degree. To reverse this trend, this paper proposes an intervention that resolves the observed deficiencies and improves the execution dynamics of the FDP. The proposal includes a working methodology of a teaching team that is involved and participates in the approach, elaboration, direction and evaluation of the FDP. In addition, an example of the methodology applied to job opportunity of the Community Pharmacy is presenting. The teaching team is multidisciplinary, formed by specialists in different subjects of all the courses of the Degree, of five areas of knowledge belonging to four of the six modules developed in the curriculum. The teaching team and the participating students work with a methodology of Problem Based Learning (PBL). This proposal strengthens the coordination of teaching teams, the originality and creativity of the FDP, the active role of students and teachers and a direct relationship with professional opportunities, which can be implementing in any degree. This work was financing by the UPV / EHU

**Key words:** final degree project, statistical analysis, professional activity, coordination, multidisciplinary team, problem-based learning.

## Introducción

Los Trabajos de Fin de Grado (TFG) se introdujeron en la Universidad española de la mano del RD 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales de Grado, Master Universitario y Doctorado, norma que contiene la estructura de tales enseñanzas universitarias (Battaner, González y Sánchez, 2016).

En el artículo 2 de la normativa sobre los Trabajos de Fin de Grado (TFG) de la Facultad de Farmacia (UPV/EHU) (Normativa de gestión, elaboración y defensa del Trabajo Fin de Grado en la Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, 2014), se expresa que el desarrollo de los mismos se realizará vinculado a las prácticas tuteladas o estancias en empresas/centros durante el último curso del Grado, aunque, si fuera preciso, podría no estar ligado a dichas prácticas.

En cualquier caso, el trayecto recorrido por todas las universidades españolas en lo referente a los TFG es corto, por lo que hay muy poca literatura científica al respecto y la mayor parte, corresponde al análisis de encuestas de satisfacción, realizadas tanto al alumnado como al profesorado (Battaner *et al.*, 2016; Sanz-Lázaro *et al.*, 2016.). Los aspectos analizados en dichos estudios incluyen desde información de carácter administrativo, plazos de inscripción, matrícula y presentación del TGF, hasta aéreas en las que se desarrollan los diferentes trabajos, pasando por la elección del tema del TFG, sistemas de tutorización, evaluación (Ferrer, 2015; Uema, Correa, Vega, Fontana, y Solá, 2000; Vera y Briones, 2015) y formación del alumnado en las competencias transversales.

Independientemente de la problemática asociada, es obvio que el TFG es una actividad que el alumnado realiza al final de su proceso de formación, siendo el momento oportuno para que demuestre su capacitación profesional (Uema *et al.*, 2000).

En el camino recorrido por la Facultad de Farmacia de la UPV/EHU, se han detectado algunos aspectos importantes a mejorar. Por ejemplo, la mayoría de los TFG consistieron en revisiones bibliográficas no siempre sistemáticas y/o trabajos descriptivos de una patología acompañada de su tratamiento farmacológico, no siempre vinculadas directamente con la práctica profesional. En este sentido, sería necesario favorecer trabajos más relacionados con distintas situaciones profesionales, lo que constituiría una ocasión idónea para conectar directamente la formación académica con la proyección en el mercado laboral (López-Borrul y Cobarsi-Morales, 2014) y las necesidades de la sociedad.

Además, es habitual encontrar en el alumnado dinámicas de trabajo y situaciones indeseables e incluso ilegales de “preparé el trabajo en dos días” o “copia y pega” haciendo pequeñas modificaciones que, lamentablemente, la mayoría de las veces ni siquiera suelen ser pequeñas sino textuales. Estos planteamientos, obviamente, no potencian ni la ética profesional (Uema *et al.*, 2000), ni ninguna de las variables que se contemplan en el aprendizaje significativo (Moreira, 2012).

Por otra parte, la dirección del TFG suele recaer en un solo profesor, especialista en su área, que, obviamente, no tiene por qué abarcar otras materias que aportarían una visión más integradora, global y enriquecedora de la formación del alumnado.

Aspectos como la coordinación, interdisciplinariedad, relación de los TFG con el ejercicio profesional y la utilización de metodologías activas, han sido objeto de escaso estudio (Bolarín, Moreno y Porto, 2013; Estapé-Dubreuil *et al.*, 2012; Rekalde, Martínez y Marko, 2012).

## Objetivos

En este trabajo se plantean los siguientes objetivos:

- Hacer un análisis estadístico sobre las principales características de los TFG defendidos en la Facultad de Farmacia durante tres cursos consecutivos, desde su inicio en el curso 2014-15
- Predecir las características que podrían tener estos TFG en el futuro, a partir del citado estudio estadístico.
- Detectar los aspectos más importantes susceptibles de mejora en el proceso global de la realización de un TFG.
- Diseñar e implementar una metodología ABP que, no solamente aporte soluciones, sino que pueda ser una nueva línea en la propuesta, ejecución y evaluación de los TFG, para ofertar al alumnado en cualquier Facultad/Centro de la Universidad.

## Análisis estadístico

### Metodología

Se ha analizado una muestra de 264 TFG defendidos por el alumnado del Grado en Farmacia de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) desde su inicio y durante tres cursos académicos consecutivos 2014-15, 2015-16 y 2016-2017. La muestra incluye todos los TFG defendidos durante los citados cursos, sin excepción alguna. Los indicadores y criterios analizados en ellos, se recogen en la Tabla 1. El software utilizado para el estudio estadístico ha sido IBM SPSS Statistics 21.

Para estudiar las características de los TFG que componen la muestra, se ha hecho un análisis de frecuencias.

Una vez establecidas las características de los TFG, se ha realizado un análisis estadístico para establecer la relación entre los indicadores analizados.

Dichos indicadores son variables de carácter dicotómico, por lo que el tratamiento estadístico aplicado ha sido la regresión logística multivariante, que permite determinar la probabilidad de que ocurra o no un suceso determinado (Rojo, 2017) y puede considerarse un caso especial del análisis de regresión en donde la variable dependiente es dicotómica (“Si” valor [1], “No” valor [0]). En las regresiones logísticas realizadas, los indicadores serán, en algunos casos, variables dependientes y en otros, variables explicativas.

**Tabla 1.** Indicadores y criterios analizados en los TFG

TIPO DE TFG	
Bibliográfico	Revisiones bibliográficas sistemáticas o no sistemáticas.
Práctico/Experimental	Trabajo en laboratorio o empresa que incluya trabajo experimental, tratamiento de datos o tratamiento de situaciones reales.
Descriptivo	Descripciones de patologías, técnicas, analíticas, tratamientos farmacológicos.
METODOLOGÍA	
Planteamiento y resolución de situaciones reales	Tipo Aprendizaje Basado en Problemas, en Proyectos o Casos o de tipo científico de un trabajo experimental.
Proceso de revisión y ampliación de información.	Si no se aplica ninguno de los anteriores.
MODULOS DEL PLAN DE ESTUDIOS Y ASIGNATURAS INCLUIDAS EN EL CONTENIDO	
Química	Química General e Inorgánica, Físicoquímica, Técnicas Instrumentales, Química Orgánica, Química Analítica, Química Farmacéutica, Análisis Químico Forense y Determinación Estructural de Fármacos.
Física y Matemáticas	Matemáticas y Estadística y Física
Medicina y Farmacología	Fisiología Humana, Bioquímica Clínica, Inmunología, Nutrición y Bromatología, Farmacología I y II, Farmacia Clínica y Farmacoterapia, Microbiología y Parasitología Clínica, Toxicología, Medicina Tropical. Enfermedades importadas y del viajero, Neurofarmacología del uso y abuso de fármacos y Farmacovigilancia.
Farmacia y Tecnología	Farmacia Galénica, Biofarmacia y Farmacocinética, Tecnología Farmacéutica I y II, Atención Farmacéutica y Dermofarmacia.
Biología	Biología Celular y Tisular, Biología Vegetal, Bioquímica, Biología Molecular, Microbiología y Parasitología General, Microbiología y Parasitología Descriptiva, Farmacognosia, Biopatología Estructural General y Las Plantas Medicinales y sus Principios Activos.
Legislación y Farmacia Social	Gestión, Planificación, Legislación y Deontología.
NÚMERO DE MODULOS DEL PLAN DE ESTUDIOS INCLUIDOS	
	Uno, dos y más de dos.
RELACION CON LAS SALIDAS PROFESIONALES: Farmacia Comunitaria, Farmacia Hospitalaria e Investigación farmacéutica	
Directa	Ejerciendo funciones de la profesión.
Indirecta	Aplica conocimientos de un farmacéutico, pero no en una situación laboral/profesional concreta.

*Tabla de elaboración propia*

Se han llevado a cabo cinco regresiones logísticas (Salas, 1996) siguiendo el Método Atrás Wald, que basa el contraste para la eliminación de variables en la probabilidad del estadístico de Wald (Larrañaga, Inza, y Moujahid, 2017), estableciendo una significación del 95%. El modelo incluye inicialmente, todas las variables independientes y va eliminando aquellas que, estadísticamente, no son significativas.

Las regresiones analizan las relaciones que se detallan a continuación:

- La primera, MOD1, establece la relación entre el tipo de TFG y la adecuación a alguno de los perfiles profesionales del Graduado en Farmacia.

- La segunda regresión, MOD2, analiza la relación entre el tipo de TFG y la metodología con la que se ha desarrollado.

En estas dos regresiones, las variables categóricas independientes han sido los tipos de TFG (bibliográfico, descriptivo y práctico-experimental) y la variable dependiente, el perfil profesional en el primer caso y la metodología en el segundo.

- La MOD3 analiza la relación entre los módulos de conocimiento y el carácter bibliográfico del TFG (variable dependiente).
- La MOD4 contempla la relación entre los módulos de conocimiento y el carácter práctico –experimental del TFG (variable dependiente).
- La MOD5 determina la relación entre los módulos de conocimiento y el carácter descriptivo del TFG (variable dependiente).

Las variables categóricas independientes son: Química (1), Física y Matemáticas (2), Medicina y Farmacología (3), Farmacia y Tecnología (4), Biología (5), y Legislación y Farmacia Social (6). Estas variables han dado lugar a covariables cruzadas, que indican tanto el número de módulos de conocimiento incluidos en el TFG, como la naturaleza de los mismos y que se denominan, por ejemplo, Z12, cuando el TFG desarrolla contenidos del módulo de Química (1) y el módulo de Física y Matemáticas (2).

La bondad del ajuste de regresión se ha determinado con los estadísticos [-2 log verosimilitud], R<sup>2</sup> de Cox y Snell y R<sup>2</sup> de Nagelkenke.

Además de las anteriores pruebas de bondad del ajuste, se ha realizado el test de Hosmer y Lemeshow, que permite contrastar la hipótesis nula de que no hay diferencia entre los valores observados y los pronosticados por el modelo y la tabla de clasificación, que determina el % global de aciertos entre los datos predichos por modelo y los observados.

Una vez obtenidos los modelos de regresión, y a partir de las funciones de probabilidad correspondientes, de ecuación general:

$$p = \frac{1}{1 + e^{(-a-bx-cy-...)}}$$

donde, a, b, c...; son los coeficientes del modelo obtenido por regresión y x, y,...; las variables analizadas, se ha determinado la probabilidad de que un TFG posea unos determinados indicadores de los analizados.

## Resultados

Los resultados del análisis previo realizado se reflejan en la tabla 2.

Como se puede observar en la tabla 2, prácticamente el 50% de los TFG desarrollan conocimientos ligados a un único módulo, siendo muy pocos, un porcentaje inferior al 10%, los que incluyen contenidos correspondientes a 3 o más módulos.

**Tabla 2.** Valores de frecuencias y porcentajes obtenidos para los distintos indicadores.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>TIPO DE TFG</b>		
Bibliográfico	75	28,4
Práctico/Experimental	61	23,1
Descriptivo	128	48,5
<b>METODOLOGÍA</b>		
Planteamiento y resolución de situaciones reales	69	26,1
Proceso de revisión y ampliación de información.	195	73,9
<b>MODULOS DEL PLAN DE ESTUDIOS INCLUIDOS EN EL CONTENIDO</b>		
Química	26	10,8
Física y Matemáticas	22	8,3
Medicina y Farmacología	220	83,3
Farmacia y Tecnología	77	29,2
Biología	57	21,6
Legislación y Farmacia Social	37	12,0
<b>NÚMERO DE MODULOS DEL PLAN DE ESTUDIOS INCLUIDOS</b>		
Uno	131	49,7
Dos	107	40,6
Más de dos	26	9,7
<b>RELACION CON LAS SALIDAS PROFESIONALES: Farmacia Comunitaria, Farmacia Hospitalaria e Investigación farmacéutica</b>		
Directa	79	29,9
Indirecta	185	70,1

*Tabla de elaboración propia*

El módulo de Medicina y Farmacología, es el que mayoritariamente se incluye en los TFG analizados (83%). El 80% de los TFG que se desarrollan en un solo módulo, lo hacen en el citado módulo de Medicina y Farmacología.

Los resultados obtenidos para el análisis de frecuencias del tipo de TFG, indican que solamente el 23% de los trabajos tienen un carácter práctico o experimental

El 74% de los TFG analizados se desarrollan sin aplicar ninguna metodología que consista en el "Planteamiento y resolución de situaciones reales" y el 70% de los mismos no tiene una relación directa con alguno de los perfiles profesionales del egresado en Farmacia.

Las tablas 3, 4, 5 y 6 recogen los resultados obtenidos en las diferentes regresiones logísticas realizadas.

La tabla 3 muestra los valores para los coeficientes de los cinco modelos de regresión (B), sus desviaciones estándar (SE), el estadístico de Wald (Wald), su significación (Sig), así como la probabilidad obtenida a partir de la ecuación general anteriormente expresada, en la que se asigna el valor "1" a la no presencia de la variable independiente y "0" a su presencia.

La tabla 4, recoge los valores para los parámetros estadísticos obtenidos para cada una de las regresiones realizadas y que determinan su bondad. Las tablas 5 y 6 contienen los resultados de contingencia para la prueba de Hosmer y Lemeshow y los porcentajes de clasificación, respectivamente.

**Tabla 3.** Variables y valores, desviaciones estándar, estadístico de Wald y significación de los coeficientes de modelo de regresión.

VARIABLE	B	SE	WALD	SIG	p	
					NO	SI
<b>MOD1</b>					<b>0,705</b>	<b>0,017</b>
Bibliográfico	2,410	0,365	43,706	0,000		
Descriptivo	2,519	0,325	60,052	0,000		
Constante	-4,059	0,421	93,037	0,000		
<b>MOD2</b>					<b>0,750</b>	<b>0,103</b>
Práctico-Experimental	-3,250	0,329	97,587	0,000		
Constante	1,082	0,259	17,480	0,000		
<b>MOD3</b>					<b>0,421</b>	<b>0,141</b>
Física Matemáticas (2)	2,377	0,696	11,675	0,001		
Medicina Farmacología (3)	0,993	0,466	4,542	0,033		
Z23	-3,078	0,982	9,831	0,002		
Z34	-0,695	0,386	3,285	0,072		
Z1345	1,892	0,782	5,852	0,010		
Constante	-1,809	0,443	16,691	0,000		
<b>MOD4</b>					<b>0,000</b>	<b>0,482</b>
Física Matemáticas (2)	-1,684	0,823	4,184	0,041		
Medicina Farmacología (3)	-2,001	0,379	27,869	0,000		
Legislación (6)	0,949	0,380	6,221	0,013		
Z23	4,445	1,097	16,406	0,000		
Z34	1,367	0,343	15,885	0,000		
Z123	-22,724	19414,4	0,060	0,996		
Constante	-0,071	0,319	0,051	0,822		
<b>MOD5</b>					<b>1,000</b>	<b>0,268</b>
Medicina Farmacología (3)	1,393	0,356	15,339	0,000		
Legislación (6)	-0,673	0,357	3,562	0,059		
Z14	1,335	0,777	2,948	0,086		
Z15	-24,557	11461,0	0,000	0,998		
Z23	-3,531	1,381	6,539	0,011		
Z25	2,540	1,177	4,655	0,031		
Z34	-0,817	0,345	5,611	0,018		
Z123	22,832	11461,0	0,000	0,998		
Z345	1,808	0,959	3,561	0,059		
Constante	-1,004	0,328	9,345	0,002		

*Tabla de elaboración propia*



**Tabla 4.** Coeficientes de determinación para las regresiones logísticas.

	[-2 log verosimilitud]	R <sup>2</sup> de Cox y Snell	R <sup>2</sup> de Nagelkenke
MOD1	332,069	0,207	0,296
MOD2	263,443	0,301	0,445
MOD3	387,976	0,057	0,221
MOD4	315,781	0,146	0,221
MOD5	425,654	0,132	0,176

*Tabla de elaboración propia*

**Tabla 5.** Tabla de contingencia para la prueba de Hosmer y Lemeshow.

MOD1	Perfil Profesional = NO		Perfil Profesional = SI	
	Observado	Esperado	Observado	Esperado
1	1	0,983	0	0,017
2	108	108,013	21	20,987
3	61	61,013	13	12,987
4	17	16,987	43	43,013
MOD2	Metodología = NO		Metodología = SI	
	Observado	Esperado	Observado	Esperado
1	182	182,000	21	21,000
2	15	15,000	46	46,000
MOD3	Bibliográfico = NO		Bibliográfico = SI	
	Observado	Esperado	Observado	Esperado
1	28	27,452	4	4,563
2	8	7,873	1	1,079
3	31	31,589	8	7,377
4	115	115,064	51	50,936
5	7	7,000	11	11,000
MOD4	Práctico-Experimental = NO		Práctico-Experimental = SI	
	Observado	Esperado	Observado	Esperado
1	3	3,687	1	0,084
2	129	127,616	15	16,414
3	25	24,978	7	7,022
4	25	25,357	13	12,639
5	13	14,258	15	13,701
6	8	6,922	10	10,866
MOD5	Descriptivo = NO		Descriptivo = SI	
	Observado	Esperado	Observado	Esperado
1	16	16,251	1	0,835
2	24	23,228	8	8,797
3	17	17,679	13	12,266
4	15	13,820	10	11,210
5	1	1,254	1	0,873
6	61	61,814	97	96,196

*Tabla de elaboración propia*

Los coeficientes de determinación no tienen valores excesivamente altos (Tabla 4),  $R^2$  de Cox y Snell y  $R^2$  de Nagelkenke, indican que solo entre el 5,7% y el 44,1% de la variable dependiente es explicada por las variables incluidas en cada uno de los modelos de regresión. Los valores obtenidos en la prueba de Hosmer y Lemeshow (Tabla 5), demuestran que existe similitud entre los valores esperados y los observados.

**Tabla 6.** Porcentajes de clasificación.

	Porcentaje de clasificación correcto
MOD1	80,4
MOD2	86,3
MOD3	73,1
MOD4	78,4
MOD5	64,9

*Tabla de elaboración propia*

La prueba de clasificación (Tabla 6), corrobora la bondad de los ajustes, más en el caso de las relaciones establecidas entre los tipos de TFG y los perfiles profesionales y la metodología aplicada en su desarrollo, que en el caso del análisis de la dependencia del tipo de TFG con los módulos de conocimiento incluidos. Esta diferencia puede ser debida a la gran cantidad de variables que se han analizado, haciendo que la muestra que dependa de cada una de ellas sea significativamente inferior que en el caso de los modelos MOD1 y MOD2.

## Conclusiones del análisis estadístico

De los resultados anteriores se puede concluir que:

- Un TFG que sea del tipo Práctico-Experimental, tiene una probabilidad 10 veces mayor que uno que sea Descriptivo y una probabilidad 15 veces mayor que uno Bibliográfico, de estar relacionado directamente con un Perfil Profesional.
- Un TFG que sea de tipo Práctico-experimental, tiene una probabilidad 7 veces mayor de realizarse utilizando metodologías de “Planteamiento y resolución de situaciones reales”, que uno que sea Descriptivo o Bibliográfico.
- Un TFG que no incluya los módulos de Física y Matemáticas, Tecnología Farmacéutica y Biología, tiene una probabilidad 3 veces mayor de ser Bibliográfico que uno que sí los desarrolle.
- Un TFG que incluya los módulos de Medicina y Farmacología y Legislación y Farmacia Social en su desarrollo, tiene una probabilidad 2,5 veces menor que aquel que no los incluya, para ser un TFG Práctico-Experimental y una probabilidad 1,6 veces mayor, para ser un TFG Descriptivo.
- La probabilidad de que un TFG sea de carácter práctico-experimental y, por tanto, con una mayor probabilidad de estar ligado a la práctica profesional, disminuye si en su contenido solo están incluidos los módulos de Medicina y Farmacología y Legislación y Farmacia social.

En general, se puede concluir que los TFG del Grado en Farmacia, desarrollan mayoritariamente contenidos de un único módulo, que es el de Medicina y Farmacología, lo que conduce a que el carácter del TFG sea bibliográfico y/o descriptivo, consista en la profundización de aspectos específicos de la formación de un farmacéutico y esté ligado de manera indirecta a alguno de los perfiles profesionales del egresado en el Grado de Farmacia. Debido a que este comportamiento es el resultado del análisis de TFGs realizados durante tres cursos académicos, parece razonable pensar, que ésta sería la tendencia en un futuro.

Con el fin de revertir dicha tendencia, se plantea, en los apartados siguientes de este trabajo, una propuesta para el planteamiento y realización de TFGs y un ejemplo de su aplicación. Dicho ejemplo y otros relacionados con otras salidas profesionales, ya se han ensayado en la Facultad como una prueba piloto para una posible implementación como nueva línea en las propuestas de TFGs.

## Propuesta de una metodología

### Dinámica de trabajo

La metodología utilizada, tanto por el equipo docente como por el alumnado, ha sido el Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABP) (Araujo y Vilarrasa, 2008; Branda, 2009).

El equipo docente está integrado por profesorado de cinco áreas diferentes de conocimiento (Tabla 7). Este equipo multidisciplinar, de forma coordinada, plantea un problema real, al que se llama **ESCENARIO/PROBLEMA PRINCIPAL**, que lanza unos retos, cuya resolución constituye el contenido del TFG. Cada reto se aborda desde un área de conocimiento diferente, de manera que el profesorado responsable del área, presenta al alumnado un escenario específico (**SUBPROBLEMA**), que se debe resolver a través de la realización de **TAREAS** enfocadas a la consecución de los **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE** correspondientes al citado subproblema. El conjunto de todos los subproblemas, convenientemente secuenciados, componen el **HILO CONDUCTOR** que llevará a la resolución del escenario principal. Asociado al hilo conductor, se incluye un **CRONOGRAMA** orientativo que asegure la elaboración del TFG en el tiempo.

**TABLA 7.** Identificación del Profesorado de cada Área (Equipo Docente).

ÁREAS INVOLUCRADAS	CURSO
Fisicoquímica y Técnicas Instrumentales (FQ)	1º y 2º
Inmunología, Microbiología y Parasitología (IMP)	2º, 3º y 5º
Química Orgánica y Farmacéutica (QOF)	3º
Farmacología (F)	3º y 4º
Tecnología Farmacéutica, Atención Farmacéutica y Dermofarmacia (TF)	4º y 5º
Farmacia Hospitalaria, Jefe del Servicio de Farmacia Hospitalaria. Hospital Universitario de Álava (Txagorritxu)	Profesional externo
Oficina de Farmacia, Presidente del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Álava. Sede del Consejo del País Vasco (Farmacia Rivero de Vitoria-Gasteiz)	Profesional externo

*Tabla de elaboración propia*

La **EVALUACIÓN FINAL** del TFG, será el cómputo global de las valoraciones de cada una de las áreas implicadas, evaluación que se realiza mediante **RÚBRICAS** diseñadas por los especialistas del área. Se opta por la utilización de rúbricas para favorecer la objetividad y homogeneidad de la calificación y por su buena acogida en el alumnado (Bartolomé, Martínez y Tellado, 2014; Lu y Zhang, 2013; Reddy y Andrade, 2010).

Toda esta información se recoge en un documento llamado **“CUADERNO DEL PROFESOR”**, que está a disposición de todos los miembros del equipo docente.

El profesor/a asignado como **DIRECTOR/A DEL TFG**, debe supervisar el formato, la edición y la forma final e integrada del trabajo. Además, tutela y orienta la presentación oral.

### **Información que se entrega al alumnado**

El alumnado recibe toda la información en un documento llamado **“CUADERNO DEL ESTUDIANTE”** que incluye: la identificación del equipo docente (Tabla 7), el escenario principal / problema, el hilo conductor con los subproblemas y sus escenarios específicos, las tareas, el cronograma y las rúbricas de evaluación.

A la vista del escenario, el alumnado debe definir sus objetivos de aprendizaje antes de abordar las tareas que el equipo docente ha diseñado.

El TFG, que tiene 6 créditos ECTS asignados (150 horas), se desarrolla durante 15 semanas a lo largo del 2º cuatrimestre del 5º curso, para lo que se propone el siguiente cronograma orientativo:

- Dos semanas para la ejecución de cada subproblema secuenciado según el hilo conductor, con un total de 20 horas de dedicación. El trabajo de los cinco subproblemas supone un total de 10 semanas y 100 horas.
- Las cinco semanas restantes (50 horas) se reservan para la revisión e interrelación de los subproblemas, redacción final y preparación de la defensa oral.

### **Aplicación del Modelo de TFG con metodología ABP multidisciplinar dirigido a una de las salidas profesionales del Grado en Farmacia**

Salida profesional: Atención farmacéutica desde la Farmacia Comunitaria

Escenario principal: Niño con Dermatitis Atópica.

En este escenario el alumnado es el profesional farmacéutico que atiende en la Oficina de Farmacia

Escenario principal: Unos padres acuden a la Oficina de Farmacia con su hijo de 4 años y te cuentan, preocupados, que el pediatra le ha diagnosticado al niño dermatitis atópica leve y síndrome de alergia oral al melocotón.

Dicen que desde muy bebé tiene la piel muy seca y delicada, por ejemplo, muy frecuentemente presentaba dermatitis en las mejillas, muslos y pecho. Además, en ocasiones, también aparecen lesiones alrededor de los ojos.

Desde la Oficina de Farmacia informas a los padres de la posibilidad de realizar un seguimiento farmacoterapéutico del niño, para ayudarle en el tratamiento, observar su evolución e informar sobre la enfermedad y el tratamiento, valorando, cuando sea preciso, la derivación a su pediatra.

Los padres aceptan, y en la primera sesión muestran el informe médico que ha elaborado el pediatra, que es el siguiente:

“Niño de 4 años que presenta lesiones bilaterales simétricas localizadas en la región antecubital y poplíteas de carácter eccematoso muy pruriginosas. Ocasionalmente presenta lesiones en la región peripalpebral.

El padre es alérgico a polen de gramíneas y su madre no tolera el marisco, aunque nunca se ha hecho pruebas que documenten la alergia.

Al ir introduciendo los alimentos sólidos en la dieta, no se han evidenciado reacciones adversas a ninguno excepto con el melocotón, que le produce hinchazón de labios y picor de la boca”.

Diagnóstico: Dermatitis atópica leve y Síndrome de Alergia Oral al melocotón.

En el informe médico aparecen los siguientes datos:

- Peso y talla dentro de percentil
- Xerosis generalizada
- Ligera liquenificación en pliegues antecubitales y poplíteos
- Hemograma normal
- IgE total: 682 U/L
- Phadiatop positivo
- Índice SCORAD: 12

Pauta de tratamiento

- Aplicación de un producto emoliente dos veces al día o a demanda siempre que el estado de la piel lo requiera.
- Corticoide de potencia baja / media (hidrocortisona) durante 7 días.
- Aplicación de Elidel<sup>®</sup> 10mg crema dos veces/semana como tratamiento de mantenimiento.

Los padres te plantean una serie de preguntas. Estas constituirán el hilo conductor del TFG:

- ¿Qué es la Dermatitis Atópica? ¿A qué se debe? Tenemos más hijos, ¿Es contagiosa? ¿Es hereditaria? ¿Se cura?
- Como profesional farmacéutico, les informas que, desde la farmacia se puede preparar la crema que ha indicado el pediatra y que da muy buenos resultados.
- En este mismo momento, les explicas la importancia de los cuidados diarios que la piel de su hijo requiere, así como el estilo de vida más aconsejable.

- Los padres están interesados en conocer mejor los medicamentos que le han recetado al niño y comentan: “Nos han dicho que los corticoides pueden afectar al crecimiento de los niños, ¿es cierto? También hemos leído en internet que el Elidel es un inmunosupresor, ¿qué es eso?”

### 1º Subproblema (INMUNOLOGÍA)

En esta primera sesión los padres están preocupados por la enfermedad de su hijo, no la comprenden bien y tampoco entienden algunos de los términos y datos que aparecen en el informe del pediatra.

- ¿Qué es la Dermatitis Atópica y a qué se debe?
- ¿Es contagiosa? ¡porque tengo otros hijos en casa!
- ¿Es hereditaria?
- ¿Qué significan los datos y resultados que aparecen en el informe médico?
- ¿Se cura?

#### Tarea/Actividad:

- Prepara, ayudándote de un esquema gráfico/dibujo, una explicación que ayude a los padres a entender la implicación del sistema inmunitario en la etiopatogenia de la dermatitis atópica, el componente hereditario y la probable evolución de la misma.
- Explica a los padres, también de forma sencilla, qué factores están implicados como desencadenantes y/o agravantes de una dermatitis atópica para que puedan evitarlos.
- Describe los síntomas más característicos, a la edad de su hijo, y su relación con la reacción adversa al melocotón y otros alérgenos.
- Aclara los datos del informe médico, haciendo hincapié en la posibilidad de que la familia pueda también valorar el Índice *Scorad* a través de una sencilla aplicación informática (*PO-Scorad*) y así poder evaluar la progresión y/o respuesta al tratamiento de su hijo.

#### Resultados de Aprendizaje:

- Define correctamente el concepto de atopia. Conoce las causas y la patogenia de la Dermatitis Atópica.
- Conoce los síntomas clínicos y la posible evolución del proceso, así como las medidas más eficaces para prevenir la “marcha atópica”.
- Interpreta los datos clínicos y de laboratorio implicados en el diagnóstico del proceso.

### 2º Subproblema (TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA)

Como profesional farmacéutico, informas a los padres que desde la farmacia se puede hacer un seguimiento farmacoterapéutico del proceso y que se puede preparar una

crema emoliente tal y como ha indicado el pediatra, con buenos resultados. También les explicas la importancia de los cuidados diarios que la piel de su hijo requiere, así como el estilo de vida más aconsejable.

Tarea/Actividad:

- Formula un producto emoliente apropiado para este paciente, justificando la elección.
- ¿Qué consejos generales sobre el cuidado de la piel darías a estos padres?

Resultados de aprendizaje:

- Conoce los diferentes activos, excipientes y formas dermatocósméticas que pueden utilizarse para el tratamiento de este tipo de piel.
- Es capaz de proporcionar los consejos necesarios para el cuidado de la piel en pacientes con esta patología.

**3º Subproblema (FARMACOLOGÍA)**

La pauta de tratamiento recomendada por el pediatra consiste en, tomar un corticoide de potencia baja/media (hidrocortisona) durante 7 días y la aplicación de Elidel® crema 10 mg dos veces a la semana como tratamiento de mantenimiento.

Los padres, interesados en conocer mejor los medicamentos que le han recetado a su hijo te preguntan: “Nos han dicho que los corticoides pueden afectar al crecimiento de los niños, ¿es cierto? Además, en internet hemos leído que el Elidel es un inmunosupresor, ¿qué es eso? ¿suprime las defensas?”

Tarea/Actividad:

Realiza para cada grupo de fármacos (corticoides e inmunosupresores) dos fichas explicativas (una por cada grupo) en las que se exponga, de forma sencilla, la información sobre estos fármacos, atendiendo especialmente a los aspectos que más pueden interesar a los padres.

Resultados de aprendizaje:

- Conoce el mecanismo de acción de los corticoides y su utilidad terapéutica.
- Conoce los efectos adversos de los corticoides.
- Conoce el mecanismo de acción, la utilidad terapéutica y los efectos adversos de los fármacos inmunosupresores.

**4º subproblema (QUÍMICA FARMACÉUTICA)**

Han pasado 6 meses y la enfermedad ha empeorado visiblemente. Las lesiones cutáneas son más extensas e inflamatorias, por lo que, como profesional farmacéutico, derivas al niño al pediatra para su valoración.

Éste le cambia el tratamiento a Tacrolimus dos veces al día durante el brote agudo + corticoides de potencia media (beclometasona dipropionato 0.025%), durante 10 días, ambos vía tópica. Pasado el brote agudo, mantener el Tacrolimus dos veces/semana hasta nueva revisión.

Tarea/Actividad:

- ¿Por qué le han cambiado el tratamiento?
- ¿Qué diferencia hay entre Pimecrolimus y Tacrolimus? Explíca a la familia del niño qué diferencias hay entre un medicamento y el otro cuando se aplican tópicamente y cuando se usan por vía oral y cuál de ellos actúa mejor en la piel.

Resultados de aprendizaje:

- Describe la estructura química y propiedades de las familias de inmunosupresores.
- Relaciona la lipofilia de todos los fármacos con su estructura y, en el caso de los fármacos prescritos, con su distribución en la piel.
- Explica las ventajas e inconvenientes del nuevo tratamiento prescrito.

**5º subproblema (FISICOQUÍMICA)**

Los padres han observado que el hermano mayor de un niño del parque, que tiene 13 años, tiene el mismo problema y sigue un tratamiento de Fototerapia. El pediatra no les ha comentado nada al respecto, pero la madre cree que puede ser beneficioso para su hijo, aunque, lógicamente, tiene dudas ya que en el prospecto del Tacrolimus pone que no puede tomar el sol.

Los padres se preguntan si en lugar de darle la crema, “¿no sería mejor, más cómodo, natural y barato que tomara el sol y complementar con alguna sesión de fototerapia?”

El niño ha tomado el sol con protección solar elevada y le ha empeorado la piel, ¿qué ha pasado?

Tarea/Actividad:

- Prepara un esquema gráfico/dibujo explicativo para que los padres entiendan la diferencia entre fototerapia y exposición solar.
- Explica a los padres, también de forma sencilla, qué ocurre si el niño toma el sol, habiéndosele administrado Tacrolimus, incluso con protección solar.

Resultados de aprendizaje:

- Distingue las características de la radiación electromagnética.
- Clasifica la radiación UV, según sus características.
- Conoce los tipos I, II y III de mecanismos de las reacciones fotoquímicas.
- Sabe qué tipos de filtros solares hay y cómo se comportan frente a la luz.



Un ejemplo de una de las rúbricas utilizadas para la valoración de un subproblema se recoge en la tabla 8.

**Tabla 8.** Ejemplo de rúbrica de evaluación del área de TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA.

	EXCELENTE 9-10	BUENA 7-9	SUFICIENTE 5-7	INSUFICIENTE <5
Describe las estructuras y propiedades de las familias	Describe bien las dos familias y al menos 3 miembros de cada una	Describe bien 2 familias y al menos dos miembros de cada una	Describe bien 2 familias y sólo 3 compuestos en total	La descripción es insuficiente
Relaciona la lipofilia con la estructura	Explica relación con estructura en todos los fármacos			No explica relación con estructura en ningún caso
Justifica la diferente distribución en la piel de los dos fármacos en relación con su lipofilia	Incluye en la justificación, las características del fármaco y de la piel	Incluye en la justificación, las características del fármaco		No justifica
Ventajas e inconvenientes	Explica las ventajas e inconvenientes y el motivo del cambio.	Explica las ventajas e inconvenientes.	Indica el motivo del cambio.	No es capaz de explicar el motivo del cambio.

*Tabla de elaboración propia*

## Conclusiones

Tal y como se ha citado en las conclusiones del análisis estadístico, se ha constatado una tendencia en las características de los TFG. Estos, incluyen escasos conocimientos de la formación global de un farmacéutico ya que, mayoritariamente, desarrollan conocimientos del módulo de Medicina y Farmacología y, además, en un porcentaje elevado no están directamente ligados a alguna de las salidas profesionales del Grado en Farmacia.

La metodología que se propone para la realización de los TFG permite integrar competencias de áreas muy diferentes, lo que aporta una perspectiva global enriquecedora y poco frecuente en los TGF (Navarro, González, López y Botella, 2015). Además, favorece la aplicación de una metodología ABP entre áreas de conocimiento diversas, a diferencia de la mayoría de los trabajos publicados sobre metodologías activas, que se aplican a asignaturas individuales o a grupos de asignaturas de áreas similares (Etapé-Dubreuil *et al.*, 2012).

La propuesta favorece la creatividad y originalidad (Branda, 2012) en el contenido de los TFG, ya que el camino que cada profesional recorre para resolver un problema real, no es estándar. Este recorrido, requiere de criterios y decisiones muy personalizadas, que no pueden ni deben estar sometidas a reglas fijas y/o protocolizadas. La metodología aplicada para resolver un problema real, como se ve en el ejemplo propuesto, exige al alumnado tomar sus propias decisiones y elaborar su propia resolución del caso.

La propuesta potencia la Coordinación y los Equipos Docentes a un nivel más ambicioso que el que abarcan equipos formados por profesores de asignaturas similares o de módulo, ya que en él participa profesorado de todos los cursos del Grado junto a profesionales externos a la Universidad. Esta idea se puede extrapolar no solo a otras titulaciones sino incluso a la creación de equipos más amplios abiertos a un Campus y/o a la Universidad (Bermúdez *et al.*, 2012; Camacho *et al.*, 2015). Esto asegura un tratamiento más amplio de los conocimientos de la formación global del alumnado egresado.

Además, es una propuesta que aporta nuevas perspectivas en cuanto a las ideas tradicionales en lo referente a la dirección y evaluación de los TFG, ya que el planteamiento y seguimiento del trabajo se realiza mediante una dirección compartida por especialistas de distintas áreas y evaluada de una forma integradora (Jacques, Bissey y Martín, 2016).

## Referencias bibliográficas

- Araujo, U.F., Vilarrasa, G.S. (2008). *El aprendizaje basado en problemas. Una nueva perspectiva de la enseñanza en la universidad*. Barcelona: Gedisa.
- Bartolomé, A.R., Martínez, E., Tellado, F. (2014). La evaluación del aprendizaje en red mediante blogs y rúbricas: ¿complementos o suplementos?. *REDU, Revista de Docencia Universitaria*, 12(1), 159-176. <https://doi.org/10.4995/redu.2014.6430>
- Battaner, E., González, C., Sánchez J.L. (2016). El trabajo de fin de grado (TFG) en las universidades españolas. Análisis y discusión desde las defensorías universitarias. *Revista Universidad, ética y derechos*, 1, 43-79. <https://doi.org/10.25267/Rueda.2016.i1.08>
- Bermúdez, A., García-Varea, I., López, M.T., Montero, F., de la Ossa, L., Puerta, J.M., Rojo, T., Sánchez, J.L. (2012). Una experiencia de coordinación docente en Ingeniería Informática. *ReVisión*, 5(2). Recuperado de <http://aenui.net/ojs/index.php?journal=revisión&page=article&op=viewArticle&path%5B%5D=104&path%5B%5D=175>
- Bolarín, M.J., Moreno, M.A., Porto, M. (2013). Coordinación docente e interdisciplinariedad: análisis de su contribución a la adquisición de competencias docentes y discentes. *Revista de Docencia Universitaria*, 11(2), 443-462. <https://doi.org/10.4995/redu.2013.5584>
- Branda, L.A. (2009). El aprendizaje basado en problemas. De herejía artificial a *res popularis*. *Educación Médica*, 12(1), 11-23. <https://doi.org/10.4321/S1575-18132009000100004>
- Camacho, F.J., Pérez, A.M., Coll, H., Alcalá, J., Romero, I., Garrido, M.E. (2015). Desarrollo de un Trabajo de Fin de Grado Multidisciplinar en Ingeniería Civil como preparación del alumno para la vida profesional. *Comunicación presentada en el Congreso In-Red, Valencia*. <https://doi.org/10.4995/INRED2015.2015.1635>
- Etapé-Dubreuil, G., Rullan, M., Torres, O.P., Espuny, M.J., Pons, J., Monforte, C., Montes, J. (2012) Trabajos de Fin de Grado: la coordinación como clave del éxito. *CIDUI*, Barcelona.

- Ferrer, C. (2015). La evaluación de los TFG: criterios, formas y experiencias en la Facultad de Derecho de la UCM. *Docencia y Derecho, Revista para la docencia jurídica universitaria* 9, 1-15. <http://hdl.handle.net/10396/13623>
- Jacques, S., Bissey, S., Martin, A. (2016). Multidisciplinary Project Based Learning Within a Collaborative Framework A Case Study on Urban Drone Conception. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 11(12), 36-44. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i12.5996>
- Larrañaga, P., Inza, I. y Moujahid, A. (s.f.) Tema 7: Regresión Logística. Material no publicado. Recuperado el 15 de febrero de 2018, de <http://www.sc.edu.es/ccwbayes/docencia/mmcc/docs/t7logistica>
- López-Borrul, A., Cobarsi-Morales, J. (2014). Trabajo Final de Grado Información y Documentación de la UOC: experiencias para una mejor inserción laboral. I. *Congreso Interuniversitario del Trabajo Fin de Grado (TFG): Retos y Oportunidades de TFG para la sociedad del conocimiento*, Bilbao
- Lu, J., Zhang, Z. (2013). Assessing and supporting argumentation with online rubrics. *International Education Studies*, 6(7), 66-77. <https://doi.org/10.5539/ies.v6n7p66>
- Moreira, M. A. (2012). ¿Al final, qué es el aprendizaje significativo? *Curriculum: Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa* 25, 29-56.
- Navarro, I., González, C., López, B., Botella, P. (2015). Aprendizaje de contenidos académicos y desarrollo de competencias profesionales a través de prácticas pedagógicas multidisciplinares y trabajo cooperativo. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 99-117. <https://doi.org/10.6018/rie.33.1.183971>
- Normativa de gestión, elaboración y defensa del Trabajo Fin de Grado en la Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, de 12 de marzo de 2015. Disponible en: [https://www.ehu.es/documents/1910592/2153912/Normativa\\_TFG\\_farmacia+2015+logo+nuevo.pdf/717a1ea2-3307-1a85-9315-b963f00de12f](https://www.ehu.es/documents/1910592/2153912/Normativa_TFG_farmacia+2015+logo+nuevo.pdf/717a1ea2-3307-1a85-9315-b963f00de12f).
- Reddy, Y.M., Andrade, H. (2010). A review of rubric use in higher education. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 35(4), 435-448. <https://doi.org/10.1080/02602930902862859>
- Rekalde, I., Martínez, B., Marko, J. (2012). Los Proyectos Interdisciplinares de Módulo: Una experiencia innovadora en el Grado de Educación Social de la UPV/EHU. *REDU, Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 209-237. <https://doi.org/10.4995/redu.2012.6021>
- Rojo, J.M. (2007). Regresión con variable dependiente cualitativa. Laboratorio de Estadística. Instituto de Economía y Geografía. Recuperado el el 5 de noviembre de 2018, de: [http://humanidades.cchs.csic.es/cchs/web\\_UAE/tutoriales/PDF/Regresion\\_variable\\_dependiente\\_dicotomica\\_3.pdf](http://humanidades.cchs.csic.es/cchs/web_UAE/tutoriales/PDF/Regresion_variable_dependiente_dicotomica_3.pdf)
- Sanz-Lázaro, C., Martínez-García, E., Santa María, J., Valle, C., Serrano, E., Zubcoff-Vallejo, J.J., Sánchez-Jerez, P. (2016). Innovación docente en trabajos de fin de grado en Ciencias del Mar y grados afines. In J. D. Álvarez, S. Grau, M. T. Tortosa (Eds.), *Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación* (pp. 2063-2074). Alicante: Universidad de Alicante.

Salas, M. (1996). La regresión logística. Una aplicación a la demanda de estudios universitarios. *Estadística Española*, 38(141), 193-217.

Uema, S., Correa, V., Vega, E., Fontana, D., Solá, N. (2000). Evaluación de un programa de práctica profesional en la carrera de Farmacia. *Ars Pharmaceutica*, 41(4), 415-420.

Vera, J., Briones, E. (2015). Perspectiva del alumnado de los procesos de tutorización y evaluación de los trabajos de fin de grado. *Cultura y Educación*, 27(4), 742-765. <https://doi.org/10.1080/11356405.2015.1089391>

Artículo concluido el 21 de marzo de 2018

Berraondo Juaristi, M.R., Fernández de Aránguiz Guridi, M.Y., Fernández de Aránguiz Guridi, A., Ruiz Ortega, J.A., Ayerbe Diaz, M., Lecea Arana, B., Martínez de Marigorta Izaga, E., Hernández Martín, R., Igartua Olaechea, M., Salvador Martínez, A., Colom Aristondo, K., Santos Vizcaíno, E. (2018). Análisis estadístico para realizar acciones de mejora en los Trabajos Fin de Grado. Una propuesta para el Grado en Farmacia. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 16(2), 17-38.

<https://doi.org/10.4995/redu.2018.9847>

---

### **Maria Rosario Berraondo Juaristi**

**Universidad del País Vasco**  
*mariarosario.berraondo@ehu.eus*

Profesora Titular de Escuela Universitaria. Departamento de Química Física. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco. Miembro del Grupo de Investigación en Innovación Educativa IdoFar.

### **M<sup>a</sup> Yolanda Fernández de Aránguiz Guridi**

**Universidad del País Vasco**  
*y.fernandezdearanguiz@ehu.eus*

Profesora Titular de Universidad. Departamento de Química Física. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco. Coordinadora del Grupo de Investigación en Innovación Educativa IdoFar.

### **Agueda Fernández de Aránguiz Guridi**

**Universidad del País Vasco**  
*sgelonch@ffyl.uncu.edu.ar*

Profesora Titular de Universidad. Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco. Miembro del Grupo de Investigación en Innovación Educativa IdoFar

## **José Angel Ruiz Ortega**

**Universidad del País Vasco**  
*joseangel.ruiz@ehu.eus*

Profesor Titular de Universidad. Departamento de Farmacología. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco. Miembro del Grupo de Investigación en Innovación Educativa IdoFar.

## **Mirari Ayerbe Diaz**

**Universidad del País Vasco**  
*mirari.ayerbe@ehu.eus*

Profesora Agregada de Universidad. Directora del Servicio de Asesoramiento Educativo SAE/HELAZ de la UPV/EHU. Departamento de Química Orgánica I. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco. Miembro del Grupo de Investigación en Innovación Educativa IdoFar.

## **Begoña Lecea Arana**

**Universidad del País Vasco**  
*begona.lecea@ehu.eus*

Profesora Titular de Universidad. Departamento de Química Orgánica I. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco. Miembro del Grupo de Investigación en Innovación Educativa IdoFar.

## **Edorta Martínez de Marigorta Izaga**

**Universidad del País Vasco**  
*edorta.martinezdemarigorta@ehu.eus*

Profesor Titular de Universidad. Departamento de Química Orgánica I. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco. Miembro del Grupo de Investigación en Innovación Educativa IdoFar.

## **Rosa Hernández Martín**

**Universidad del País Vasco**  
*rosa.martin@ehu.eus*

Catedrática de Universidad. Coordinadora del Grado en Farmacia. Departamento de Farmacia y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco. Miembro del Grupo de Investigación en Innovación Educativa IdoFar.

## **Manoli Igartua Olaechea**

**Universidad del País Vasco**  
*manoli.igartua@ehu.eus*

Profesora Titular de Universidad. Decana de la Facultad de Farmacia de la UPV/EHU. Departamento de Farmacia y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco. Miembro del Grupo de Investigación en Innovación Educativa IdoFar.

### ***Aiala Salvador Martínez***

***Universidad del País Vasco***  
*aiala.salvador@ehu.eus*

Profesora Laboral Interina. Departamento de Farmacia y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco. Miembro del Grupo de Investigación en Innovación Educativa IdoFar.

### ***Karmele Colom Aristondo***

***Universidad del País Vasco***  
*karmele.colom@ehu.eus*

Profesora Titular de Universidad. Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco. Miembro del Grupo de Investigación en Innovación Educativa IdoFar.

### ***Edorta Santos Vizcaíno***

***Universidad del País Vasco***  
*edorta.santos@ehu.eus*

Profesor Laboral Interino. Departamento de Farmacia y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco. Miembro del Grupo de Investigación en Innovación Educativa IdoFar.