

**APRENDIZAJE EXPERIENCIAL Y REFLEXIVO: EXPERIENCIA DE APLICACIÓN
EN TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA**

**García Montoya, E.; Pérez Lozano, P.; Aparicio, RM.; Miñarro,
M.; Ticó, JR.; Suñé Negre, JM.**

Unitat de Tecnologia Fca. Facultat de Farmacia de Barcelona.

Avda. Joan XXIII s/n 08028 Barcelona.

Grup Consolidat d'Innovació Docent de Tecnologia Fca. Código IV-52.

e-mail: encarnagarcia@ub.edu

Rebut: maig de 2006. Acceptat: desembre de 2006

ABSTRACT:

The work summarizes the experience developed during the last academic year 05/06 on putting into practice activities to facilitate an experiential and reflexive learning in the area of quality assurance, from a point of view of acquisition of professional competence. Results demonstrate that it is possible to work these educational strategies and obtain optimal results.

KEY WORDS: evaluation, reflexive learning, pharmacy training

RESUMEN:

El trabajo resume la experiencia desarrollada durante el curso 05/06 sobre la puesta en práctica de actividades para facilitar un aprendizaje experiencial y reflexivo de la materia garantía de calidad, desde un punto de vista de adquisición de competencias profesionales. Los resultados demuestran que es posible trabajar estas estrategias docentes y lograr unos óptimos resultados.

PALABRAS CLAVE: evaluación, aprendizaje reflexivo, docencia farmacia.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje experiencial o de reflexión es un método pedagógico con un gran potencial, ya que contribuye al desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico y creativo, pero poco explotado en la docencia universitaria de pregrado. Concretamente en el área de las materias científicas, hay muchas oportunidades de aplicarlo ya que es fácil encontrar situaciones reales

prácticas realizadas por los propios estudiantes, y fomentar que a partir de un proceso cognitivo que implique reflexión sobre la experiencia y una retroacción, se puedan alcanzar situaciones que fomenten una mejora de la actividad docente.

El modelo (Barcena, 1994; Brockbank, 2002, Perrenoud, 2004, Schön, 1992) implica 5 etapas que se unen en círculo y forman la espiral del aprendizaje experiencial: a partir de una experiencia (fase 1: redacción y ejecución de la práctica de laboratorio en nuestro caso, a partir de los datos dados por el profesor) se comparten las percepciones de la misma (fase 2, trabajo en grupo en el laboratorio con el profesor y reflexiones ante dificultades concretas) para pasar a un análisis reflexivo de la experiencia (fase 3, realizado por cada grupo de 2-3 estudiantes para preparar el informe y la exposición final. En este caso los estudiantes deben ser capaces de clarificar el significado de la experiencia y de empezar a tomar conciencia de cómo esa información generada por la actividad desarrollada podría ser usada en futuras experiencias). La fase 4, en que se debe identificar lo que puede ser abstraído de la experiencia y que podría ser aplicado a situaciones futuras, se intenta remarcar con la exposición pública de los resultados de la práctica, de manera que se puede comparar la solución encontrada con la propuesta por otros grupos para discernir la mejor práctica. Por último, la fase 5 se ha intentado cubrir con una pregunta concreta del cuestionario, “¿el alumno se siente capaz de realizar otras calibraciones?”.

En esta experiencia se pretende demostrar que los propios alumnos pueden ser los protagonistas de su propio aprendizaje y esto les aporta unos beneficios tangibles para todos los implicados: el grupo participa y se implica personalmente en el análisis/reflexión de situaciones de formación que ellos mismos protagonizan.

Durante el curso 2005/06 se llevaron a cabo actividades docentes para fomentar el aprendizaje experiencial y reflexivo de los contenidos de la asignatura optativa Garantía de Calidad de los Medicamentos, que se impartía por primera vez dentro del Plan docente de 2002 de la Facultat de Farmàcia de Barcelona.

Entre los objetivos del plan docente de la asignatura, se destacan como principales los siguientes:

- 1.- Adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para desarrollar la responsabilidad de técnico en la industria farmacéutica y biosanitaria.
- 2.- Profundizar en los conocimientos básicos adquiridos en la asignatura troncal Tecnología Farmacéutica III y Gestión de la Calidad.

En este sentido, con el fin de alcanzarlos y al tratarse de una asignatura optativa con pocos

alumnos matriculados, se pudo aplicar con comodidad la innovación para observar y analizar la situación real de formación, la cual se aplicó a un grupo de 16 alumnos matriculados e implicó a 5 profesores (tres titulares y dos asociados).

Así se establecieron como objetivos principales de las actividades implementadas:

1.- experimentar estrategias/ metodologías docentes y valorar si se producía un aprendizaje efectivo (www.dim.uchile.cl/-hpuschama/ppimevaluacion.html, Asignaturas Prácticas-UB, Un modelo d'Evaluación de Prácticas en Laboratorio de Ingeniería del Software, UPV; Garcia, 2004; García, 2004).

2.- conocer la valoración por parte de los alumnos de esta docencia.

3.- valorar la dedicación y apreciación por parte del profesorado por este tipo de estrategias y valorar su posible consolidación en el ámbito universitario.

METODOLOGÍA

Las actividades implementadas y desarrolladas fueron tres (tabla 1) y afectaron tanto a las clases de teoría como a las clases prácticas, que en este caso se trató de prácticas de laboratorio y prácticas de campo.

<i>Actividad de aprendizaje</i>	<i>Ámbito de aplicación</i>	<i>Estrategia docente</i>	<i>% horas dedicadas a actividades reflexivas</i>
<i>Clases participativas</i>	Clases teóricas	Diálogo reflexivo	25 %
		Interrogatorio múltiple	20 %
<i>Visita de campo</i>	Clases prácticas	Visita o salida	80%
		“obligada”	
<i>Prácticas de laboratorio</i>	Clases prácticas	Diálogo reflexivo	20%
		Estudio dirigido	90%

Tabla 1

Actividad 1: Sustitución de clases magistrales por “presentaciones” y resolución de casos prácticos.

Un 50% de las clases del programa se impartieron mediante una metodología más activa y participativa: se exponían los puntos básicos del tema (en 20-30 minutos de 50) y se proponía un ejercicio para su resolución en grupo (2, 3 o 4 estudiantes por grupo), lo que suponía un trabajo para fuera del aula de una hora aproximadamente (valoración del profesor). El aprendizaje se valoró fundamentalmente en el examen final tipo test (cuarenta cuestiones tipo

test de tres opciones, sólo una verdadera, que suponen un 45% nota final). De la mayoría de las sesiones se “colgó” el material docente en los dossiers electrónicos de la asignatura.

Actividad 2: Visita a un laboratorio farmacéutico y redacción del informe de inspección.

Se llevó a cabo una salida de campo para visitar Laboratorios Alcon S.A., el objetivo de la cual era destacar la aplicación de las normas NCF (de obligado cumplimiento) en el laboratorio; si durante la visita se detectaban no cumplimientos NCF también se debían reseñar en el informe (3 páginas). Posteriormente a la visita se dedicó 1 hora de clase presencial a interpretar las observaciones directas de los alumnos (dudas, etc.) Esta parte se valoró para la nota final con un 20%. Ver fotografía del grupo de alumnos (figura 1).



Figura 1

Actividad 3: Redacción y ejecución de prácticas de calibración de equipos de laboratorio.

En este caso el objetivo era que los alumnos llevaran a cabo calibraciones de equipos concretos, redactando ellos mismos sus procedimientos de trabajo y especificaciones, para lo cual debían buscar normativas y/o recomendaciones. En segundo lugar debían seguir sus propios procedimientos de trabajo (PNT) autónomamente en el laboratorio (bajo supervisión de un

profesor) y por último presentando públicamente los resultados al grupo (exposición oral). Esta parte suponía un 35% de la nota (nota grupal e individual).

Para orientar a los alumnos en esta actividad (era la primera vez que se encontraban con la problemática de redactar su propia práctica), los 1,5 créditos se distribuyeron en diferentes sesiones:

1.- Una sesión de tutoría con 8 alumnos (a partir de aquí se dividió al grupo en 2 subgrupos: mediodía y tarde) en el aula de informática de la biblioteca, donde se expusieron los objetivos de la calibración, los equipos a calibrar (una balanza analítica, una balanza granatario, un espectrofotómetro UV-VIS) y los patrones disponibles y se tutorizó el inicio de compilación de información (vía web, farmacopeas, agencias regulatorias, manuales de proveedores, asociaciones de metrología, etc.). Se dividieron en grupos de trabajo de 2-3 personas. Tiempo dedicado: 3 horas presenciales/grupo.

2.- Una semana de trabajo autónomo del alumno, con posibilidad de tutoría, vía correo electrónico o presencial. Se recibieron bastantes consultas, aunque curiosamente no se dirigieron al profesor responsable de las prácticas, sino a otros 2 profesores de la asignatura. Se emplearon por parte de los profesores unas 10 horas de tutoría.

3.- En la tercera semana se programaron tres sesiones de laboratorio de 3 horas presenciales, en dos de las cuales se seguían los PNT de los alumnos y el profesor ayudaba ante cuestiones puntuales. En la tercera sesión se llevó a cabo una calibración de un equipo de disolución in vitro, guiada por el profesor y según PNT redactado expresamente para la práctica y con patrones certificados por la FDA, adquiridos expresamente para el desarrollo de la práctica.

4.- Presentación oral de los resultados obtenidos en prácticas "autónomas": 10 minutos de exposición para cada grupo. La presentación y los resultados fueron evaluados por 2 profesores que asignaron cada uno una nota al grupo y otra nota individual al alumno. Para ver la percepción del grupo también se dio un cuestionario de valoración individual a los alumnos (figura 2) para que evaluaran a sus propios compañeros, que no se tuvo en cuenta en la evaluación final, aunque sí se dejó para consulta del grupo.

Para la valoración se elaboró una encuesta (figuras 3a y 3b) que se pasó a todos los asistentes en la última sesión de clase de teoría, con lo cual tan sólo se recogieron 13 encuestas de las 16 posibles, lo que supone un 81,25% de participación.

Respecto a las cuestiones planteadas la mayoría iban dedicadas al nuevo planteamiento de las prácticas (6 de 10), ya que interesaba ver si se apreciaba como un valor añadido las actividades o no y qué valoración hacían del propio aprendizaje. Las cuatro preguntas restantes se enmarcaban en el contexto de la asignatura y se plantearon muy abiertas, para comprobar si se acordaban de las actividades de innovación o no. Así mismo se les preguntó acerca de los aspectos positivos y negativos o mejorables para recoger puntos de mejora.

Por último se les pedía una valoración global (totalmente abierta).

RESULTADOS

Se presentan los resultados de cada actividad implementada:

Actividad 1: Sustitución de clases magistrales por “presentaciones” y resolución de casos prácticos.

Resultados por parte de los profesores: el nuevo método exige un mayor trabajo de preparación, puesto que se ha de concretar en pocos minutos los aspectos básicos del tema, con los cuales deberían resolver el caso. Por supuesto que hay que añadir al menos un par de horas de preparación del caso práctico, incluyendo las tareas administrativas que conlleva.

Hay que tener en cuenta que aunque se recomendaba haber cursado la asignatura troncal de Tecnología Farmacéutica III y gestión de la Calidad, un 60% de alumnos no la habían cursado por lo que el programa resultó afectado ya que se tuvieron que tratar los temas más profundamente de lo que se había previsto. Como aspecto facilitador y práctico cabe decir que la materia de garantía de calidad está basada en “el sentido común farmacéutico e industrial” con lo cual facilita desarrollar clases que establezcan criterios normativos y la implementación práctica de los mismos es abierta (incluso en la industria farmacéutica).

Resultados por parte de los alumnos: 4 personas han valorado positivamente el hecho de que el nuevo método es más participativo y ameno, incluso algunos alumnos han calificado a los profesores como “entregados” al método (3).

Actividad 2: Visita a un laboratorio farmacéutico y redacción del informe de inspección.

En este caso asistieron a la visita 14 alumnos de los 16 matriculados. En la encuesta no se les preguntó directamente, aún así 4 alumnos destacaron que les habían satisfecho y que les resultó interesante asistir y realizar el informe de inspección. Las notas se distribuyeron de la manera que muestra la tabla 3.

Aún siendo obligatoria la actividad dos alumnos no asistieron y se les hizo hacer la misma actividad de inspección a partir de un vídeo (Barbé, 1998).

Actividad 3: Redacción y ejecución de prácticas de calibración de equipos de laboratorio.

Esta resultó ser la actividad más novedosa y la que más carga supuso tanto para el profesor como para los alumnos. En las encuestas 6 alumnos (46.2%) la valoran y destacan como actividad interesante y útil. En este caso si se realizó un estudio más detallado en la actividad preguntándose varias cuestiones al respecto, para entender como se valoraba la actividad, y el esfuerzo por parte del alumno.

Los resultados se han tabulado para facilitar su revisión y análisis (tabla 3).

CUESTION	Nº alumnos que contestan la opción		
	demasiado difícil no vale la pena	demasiado difícil pero vale la pena	difícil, pero ayuda a aprender
<i>La búsqueda de la información para calibración resultó</i>	0	4	9
<i>El trabajo autónomo de laboratorio resultó</i>	demasiado difícil debería guiarse	demasiado difícil pero vale la pena	ayuda a aprender
	0	2	9
<i>Sería capaz de elaborar un PNT de calibración</i>	de los equipos trabajados	de cualquier otro equipo	no sería capaz
	8	5	0
<i>Las prácticas realizadas me parecen</i>	útiles	no útiles	Calificación/nota?
	10	1	3
<i>La actividad de presentación oral me parece</i>	interesante, útil	interesante, no útil	poco interesante
	5	7	1
<i>Las prácticas en general</i>	interesante	interesante, pero ya lo sabía	poco interesante
	9	3	0

Tabla 3.

Puede observarse que por los resultados queda claro que todos los estudiantes (100 %) han valorado el esfuerzo (ya sea de búsqueda de la información, como del trabajo autónomo en el laboratorio) como algo positivo que les facilitará el aprendizaje de los temas que se tocan y que les ha valido la pena realizar. Hay que tener en cuenta en este punto que todos creen que ha valido la pena el esfuerzo realizado respecto a lo aprendido, si bien han sido muchos los estudiantes que han escrito que las actividades de prácticas les han exigido muchas horas de trabajo para el peso de la asignatura (4,5 créditos) en comparación con otras optativas del curso que no exigen ni prácticas, ni examen, ni trabajos...

Así lo demuestran a continuación y el 100 % se siente capaz de redactar un PNT de calibración, de estos un 38,5% afirman que se ven capaces de redactar un PNT de cualquier otro equipo y el 61,5% de equipos similares a los trabajados en clase de prácticas.

Al preguntar sobre si las prácticas parecen útiles o no, la mayoría (76,9%) creen que sí mientras que un 7,7%, tan sólo 3 alumnos las han calificado con nota, concretamente con 8, 6 y 6 (lo cual da una media de 6.6).

La actividad incluía hacer una presentación oral en 10 minutos de los resultados obtenidos. En este caso se dieron 2 notas: una de grupo por el trabajo y una nota individual por la presentación. La evaluación se llevó a cabo por dos profesores y la nota final individual correspondió a la media de las cuatro. En este punto se han recibido “críticas” ya que según los alumnos no debería haber diferencias en el grupo, puesto que el trabajo fue en equipo. No obstante, los profesores también quisieron distinguir la presentación oral de trabajo (ordenada, la capacidad de comunicación, de síntesis y de concreción de los alumnos). En la tabla 4 se ha adjuntado una tabla comparativa entre las notas medias dadas por los profesores y la nota media calculada a partir de las calificaciones de los estudiantes.

Nota media de los 2 profesores (evaluación)	Nota media de los alumnos (informativa)
7,6	8,6
8,1	8,6
8,1	7,7
7,9	7,7
7,6	7,7
8,3	7,9
7,5	7,9
6,5	6,0
8,0	6,0
7,5	6,0
7,3	8,3
7,4	8,3
7,0	8,3
7,8	8,3
9,3	8,2
8,8	8,2

Tabla 4.

Es curioso comprobar que fueron más estrictos que los propios profesores (las notas máximas son en general más bajas, excepto para un grupo) y no les gusta diferenciar ya que consideran que un trabajo de grupo debe dar la misma nota a los componentes, independientemente de cómo lo haya presentado cada uno. Esta tabla se “colgó” a nivel informativo en el dossier electrónico. Así un 7,7% considera esta parte de la actividad como poco interesante, y un 53,8% lo ha considerado interesante aunque no cree que aporte nada a la práctica mientras que el 38,5% restante considera que fue interesante y prepararla ayuda a entender mejor la práctica.

Por último se pide una valoración general de las prácticas, en cuanto a interés, respecto a lo que ya conocían. En este caso un 69,2% las cree interesantes y afirman que les han ayudado a entender conceptos que no conocían, mientras que el resto 23,1% creen que siendo interesantes las prácticas no le han aportado mucho a lo que ya sabían. Nadie ha marcado la opción de que han sido poco interesantes.

Respecto a los profesores, el factor clave para todas las actividades ha sido la planificación y la implicación personal del profesor. No se cuantificó la “carga extra” de trabajo metodológico que implica aplicar este tipo de estrategias, pero la experiencia pudo llevarse gracias al esfuerzo común de los profesores implicados.

Cabe destacar el hecho de que la aplicación de esta metodología de enseñanza implicó la participación de 5 profesores para los 16 alumnos matriculados.

CONCLUSIONES

Si bien las actividades “innovadoras o diferentes” requieren un tiempo para su consolidación (al menos 5 años según Dr. F. Imbernon y Dr. JL Medina (Imbernon, 2005, Medina, 2005)), de momento los resultados efectivos en nuestra experiencia han sido muy satisfactorios: de 16 alumnos matriculados se presentaron 15 al examen final, y alrededor del 95% participaron en todas las actividades (visita, redacción de PNT, prácticas, casos). De los 15 alumnos presentados la distribución de notas ha sido alta y no se han dado situaciones extravagantes como que se aprobase la asignatura sin aprobar algún bloque, etc.

Los alumnos han contestado una encuesta final de valoración subjetiva y en su mayoría han valorado la experiencia positivamente, pero “se han quejado” de que les ha llevado mucho tiempo, piden calibrar equipos diferentes cada grupo, se sienten capaces de llevar a cabo otras calibraciones, proponen “debate o discusión” en vez de exposición oral proponiendo soluciones. Parece claro que la valoración ha sido muy buena aunque habría que corregir o estudiar la carga

de trabajo real que supone realizar este tipo de actividades en el aula. El próximo año se hará un seguimiento pormenorizado tanto del trabajo del alumno como del profesor para contabilizar las horas reales. Todas las propuestas serán valoradas por los profesores para su implementación o no en el próximo curso académico.

Por último, volviendo la vista a los objetivos marcados en el proyecto, puede afirmarse que la aplicación de estas estrategias docentes han dado lugar a un aprendizaje efectivo de la materia para los alumnos y de las técnicas docentes para los profesores.

VALORACIÓ INDIVIDUAL DE LA PRESENTACIÓ PRÀCTIQUES GARANTIA DE QUALITAT DELS MEDICAMENTS		GRUP 1	GRUP 2	GRUP 3	GRUP 4	GRUP 5	GRUP 6
1. El grup ha expressat bé l'objectiu	ESPECTROFOTOMETRE BALANÇA DISSOLUCIÓ						
2. S'ha fet un bon ús de la bibliografia	ESPECTROFOTOMETRE BALANÇA DISSOLUCIÓ						
3. Els documents que han preparat semblen acurats, complets, etc.	ESPECTROFOTOMETRE BALANÇA DISSOLUCIÓ						
4. La conclusió és clara i raonada	ESPECTROFOTOMETRE BALANÇA DISSOLUCIÓ						
5. Aquest treball és mereix una nota de	ESPECTROFOTOMETRE BALANÇA DISSOLUCIÓ						
6. Qualificació presentació oral	ESPECTROFOTOMETRE BALANÇA DISSOLUCIÓ						
7. Qualificació presentació gràfica	ESPECTROFOTOMETRE BALANÇA DISSOLUCIÓ						

Figura 2: encuesta de valoración que rellenaron los alumnos.

VALORACIÓ INDIVIDUAL DE LES PRÀCTIQUES GARANTIA DE QUALITAT DELS MEDICAMENTS

DATA:

Es tracta de recollir informació per una millora de les pràctiques i l'assignatura en general.

1. La recerca d'informació per fer les calibracions, m'ha resultat:

- * massa difícil, no val la pena fer-la, s'hauria de donar fet
- * massa difícil, però val la pena fer-la
- * difícil, però ajuda a aprendre nous conceptes

L'activitat es podria millorar si.....

2. El treball autònom de laboratori, m'ha resultat:

- * massa difícil, s'hauria de guiar més
- * massa difícil, però val la pena fer l'esforç
- * difícil, però ajuda a aprendre nous mètodes de treball,

L'activitat es podria millorar si.....

3. Crec que seria capaç d'elaborar un PNT de calibració de:

- * equips treballats a les pràctiques
- * qualsevol equip de laboratori
- * no seria capaç

Alguna observació.....

4. Les pràctiques de GQ Medicaments m'han semblat:

- * útils
- * no útils
- * si les hagués de qualificar amb nota les donaria

Millorarien si.....

5. L'activitat de fer les presentacions oral, em sembla:

- * interessant, m'ha ajudat a entendre millor la pràctica
- * interessant, però no ha aportat gaire a la pràctica
- * poc interessant

Millorarien si.....

6. En general aquestes pràctiques m'han semblat:

- * interessant, m'ha ajudat a entendre conceptes que no coneixia
- * interessant, però no ha aportat gaire al que ja sabia
- * poc interessant

Millorarien si.....

Figura 3a

**VALORACIÓ INDIVIDUAL DE
L'ASSIGNATURA
GARANTIA DE QUALITAT DELS
MEDICAMENTS**

1. Els sistema emprat per la docència m'ha semblat:

2. Destacaria els apectes positius:

3. Destacaria els aspectes negatius o millorables:

4. VALORACIÓ GLOBAL

Figura 3b

REFERENCIAS

- Asignaturas prácticas de laboratorio. Una experiencia de evaluación en la facultad de química de la Universidad de Barcelona.
- Barbé, C. La calidad en la industria farmacéutica. Edicions UB. 1998. Barcelona.
- Bárcena, F. La práctica reflexiva en educación. Madrid: Complutense 1994.
- Brockbank A, McGill. Aprendizaje reflexivo en la educación superior. Madrid. Morata. 2002.
- Criterios de evaluación de Informes de Práctica. Universidad de Chile. <http://www.dim.uchile.cl/~hpuschama/ppimevaluacion.html>
- E. García y col . Implementació de la redacció d'un informe de pràctiques com a activitat dinamitzadora i avaluadora de l'aprenentatge al laboratori de Tecnologia Fca. III i Gestió de la Qualitat. Barcelona. 2005. 3^a Trobada de Professors de Ciències de la Salut
- E. García y col. Análisis de las actividades de innovación docente implementadas en la asignatura troncal Tecnología Farmacéutica III y Gestión de la Calidad. Barcelona, 17 de mayo, 2004. I Jornada de Innovación docente en Farmacología, Toxicología y otras disciplinas experimentales. II Jornada preencial- virtual de Farmatoxi.
- Imbernon F, Medina JL. Taller sobre metodología participativa en la Universidad. Estrategias de participación del alumnado. Facultat de Farmàcia. Universidad Barcelona. 2005
- Medina JL. Aprendizaje reflexivo: la enseñanza reflexiva en el seno del EEES. Facultat de Farmàcia. Universidad Barcelona. 2005
- Perrenoud P. Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Barcelona. Graó. 2004.
- Schön D. La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la formación y el aprendizaje en las profesiones. Madrid. Paidós MEC. 1992.
- Un modelo de Evaluación de Prácticas en Laboratorio de Ingeniería del Software. Departamento Sistemas Informáticos y Computación. Universidad Politécnica de Valencia.