



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

LA FORMACIÓN EN COMPETENCIA MATEMÁTICA APLICADA A LA FARMACIA GALÉNICA

Diagnóstico en primer año de Farmacia en la UB

Halbaut Bellowa, Lyda

Universidad de Barcelona

GIDTF. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia

Avda. Joan XXIII, s/n. 08028 Barcelona (España)

halbaut@ub.edu

Parra Coca, Alexander

Universidad de Barcelona

Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia

Avda. Joan XXIII, s/n. 08028 Barcelona (España)

drecoar@gmail.com

Aparicio Pelegrin, Rosa M.

Universidad de Barcelona

GIDTF. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia

Avda. Joan XXIII, s/n. 08028 Barcelona (España)

rosaaparicio@ub.edu

Viscasillas Clerch, Anna

Universidad de Barcelona

GIDTF. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia

Avda. Joan XXIII, s/n. 08028 Barcelona (España)

aviscasillas@ub.edu

Del Pozo Carrascosa, Alfonso

Universidad de Barcelona

GIDTF. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia

Avda. Joan XXIII, s/n. 08028 Barcelona (España)

apozo@ub.edu



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Suñer Carbó, Joaquim

Universidad de Barcelona

GIDTF. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia

Avda. Joan XXIII, s/n. 08028 Barcelona (España)

jsunerc@cofigi.org

Calpena Campmany, Ana C.

Universidad de Barcelona

GIDTF. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia

Avda. Joan XXIII, s/n. 08028 Barcelona (España)

anacalpena@ub.edu

1. **RESUMEN:** Se analizan los resultados de tests y problemas numéricos de Farmacia Galénica realizados por los alumnos de primero del Grado en Farmacia para detectar posibles carencias en competencia matemática en este ámbito. Los errores más frecuentes conciernen la aplicación del concepto de porcentaje. Por otra parte, las acciones de mejora propuestas por el profesorado no se han visto respaldadas por el alumnado, lo que demuestra la necesidad de un nuevo enfoque en la estrategia docente.
2. **ABSTRACT:** The results of tests and numerical problems of Pharmaceutical Technology made by students of the first year of the Degree in Pharmacy to detect possible gaps in basic math competency in this field are discussed. The most frequent errors concern the application of the concept of percentage. Moreover, the improvement actions proposed by the teachers have not been supported by students, demonstrating the need for a new approach to teaching strategy.
3. **PALABRAS CLAVE:** Diagnóstico, tests numéricos, habilidad numérica, competencia transversal, aprendizaje.

KEYWORDS: Diagnosis, numerical tests, numerical ability, transferable competence, learning.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4. DESARROLLO:

Introducción y objetivos

Según los datos del Libro Blanco del Grado de Farmacia (ANECA, 2005), el 60% de los egresados trabajan en Oficinas de Farmacia donde además de dispensar medicamentos y otros productos pueden elaborar formulaciones magistrales, preparados oficinales y otros productos. Estas habilidades preparativas se trabajan en diversas asignaturas del ámbito de la Farmacia Galénica del Grado de Farmacia (Farmacia-UB, 2015). Los alumnos deben saber realizar con agilidad cálculos numéricos relacionados con la preparación y control de medicamentos tales como calcular cantidades o porcentajes, rectificar fórmulas, mantener proporciones, estimar y compensar pérdidas, determinar riquezas, evaluar el cumplimiento de indicadores de calidad con las especificaciones establecidas, etc.

La realización de dichos cálculos requieren la aplicación de las habilidades de matemática básica que los estudiantes han adquirido antes de acceder al Grado de Farmacia. Dicha competencia matemática puede definirse como capacidad (destreza, habilidad ...) de realizar una tarea con éxito (comprender, interpretar, cuantificar, analizar, relacionar, resolver, decidir...) utilizando, relacionando e integrando diferentes saberes matemáticos (numéricos, operacionales, geométricos,...), en un contexto determinado mediante la aplicación de manera espontánea a una amplia variedad de situaciones provenientes de otros campos de conocimiento y de la vida cotidiana (Gregorio Guirles, 2008). En definitiva, la competencia matemática puede incluirse en las competencias transversales sistemáticas y son tres los pasos necesarios para resolver un problema numérico:

- a) Analizar inicialmente el problema: El alumno tiene que invertir cierto tiempo en leer el problema, extraer la información relevante y visualizar la situación de forma lógica y aplicar el sentido común.
- b) Plantear el problema: Para ello, el estudiante debe tener bien organizado el conocimiento para poder dividir el problema en partes y aplicar el principio adecuado a cada una de ellas, utilizando las fórmulas u operaciones matemáticas correspondientes.
- c) Verificar la solución: valorar si el resultado tiene sentido. Si no lo tiene tendrá que volver a analizar el enunciado y replantear el problema.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje en torno a la resolución de problemas matemáticos, es el estudiante el elemento activo, mientras que el profesor reduce su papel al de informador y tutor o guía para ayudarle a resolver dudas y dificultades que le impiden seguir adelante en la resolución. El trabajo autónomo del estudiante es fundamental y debe ser de calidad. Para ello, los problemas asignados para solucionarlos fuera del aula son un buen punto de referencia para que realice su propia autoevaluación



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

del grado de comprensión y conocimiento de los conceptos implicados en el problema. Emergerán las dificultades y puntos débiles que el alumno deberá tratar de superar mediante un estudio más profundo y/o preguntas de aclaración al profesor en clase, por mail o en tutoría. Obviamente, la falta de entrenamiento con las operaciones matemáticas antes de una prueba le puede perjudicar a la hora de realizarla, por lo que deberá ejercitarse suficientemente para optimizar el tiempo de resolución de problemas y acertar las respuestas.

Por otra parte, hay que tener en cuenta la variabilidad individual en cuanto al talento o inteligencia lógico-matemático. Ello podría explicar la existencia en el primer año del grado de Farmacia de una heterogeneidad en el nivel de formación inicial de los estudiantes y en su destreza en el planteamiento y resolución de problemas en un contexto práctico determinado. Algunos muestran dificultades en la interpretación del enunciado para traducir dicha situación a esquemas o modelos matemáticos y/o concebir un plan o estrategia para la resolución del problema, comprobando la lógica del resultado obtenido. Otros siguen cometiendo graves errores de cálculo o muestran una falta de comprensión de conceptos básicos. Estas deficiencias de los alumnos pueden agravarse en las asignaturas posteriores así como también en su vida profesional al tener que enfrentarse a problemas cada vez más complicados o al pasar al olvido por falta de entrenamiento. Debe tenerse en cuenta que en la vida laboral de un farmacéutico, un error de cálculo no será tolerado y además puede conllevar una grave consecuencia para los pacientes (Massanés, 2012).

Las dificultades que surgen al alumnado durante el proceso de aprendizaje del ámbito de las habilidades matemáticas, se pueden clasificar en tres bloques (Carrillo, 2009): las dificultades provocadas por la propia naturaleza matemática, las producidas por las circunstancias, tales como el profesorado, su metodología y la organización de los estudios, y aquellas producidas por dificultades del alumno en sí, pudiendo estar generadas por varios y diversos motivos.

Los alumnos con mayor dificultad suelen copiar la resolución de determinados problemas sin llegar a comprender del todo su planteamiento y resolución, ni interaccionar con compañeros. Luego, no sabrán muy bien cómo ni cuándo utilizar determinados saberes para realizar correctamente las operaciones de cálculo.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el Grupo de Innovación Docente de Tecnología Farmacéutica (GIDTF) ha iniciado una nueva línea de acción centrada en el desarrollo significativo y efectivo de la competencia matemática aplicada a la Farmacia Galénica, mediante una estrategia interactiva. Para ello, conviene comprobar el grado de consolidación del aprendizaje adquirido en el ámbito de seminarios de problemas.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

El objetivo del presente trabajo es analizar los resultados de tests y problemas numéricos realizados por alumnos del 1º curso del Grado en Farmacia, con el fin de diagnosticar carencias en competencia matemática básica aplicada a la Farmacia Galénica, para poder proponer las correspondientes acciones de mejora.

Contexto de aplicación

La población implicada corresponde a los 366 alumnos de la asignatura obligatoria Introducción a la Farmacia Galénica (IFG) del curso 2014-15, que se imparte el 2º semestre del 1º año del Grado en Farmacia-UB, distribuidos en tres grupos de mañana (M1, M2, M3) y tres de tarde (T1, T2 y T3)

Metodología y desarrollo de la actuación docente

La metodología de enseñanza-aprendizaje para la resolución de problemas numéricos, actualmente utilizada en IFG, es de tipo tradicional pero abierta a la participación de los alumnos. Así, después de una clase magistral informativa e instructiva de 1 h se les propone a los alumnos resolver fuera de clase una colección de 42 problemas, antes de asistir, 14 días después, a las dos sesiones de seminarios de problemas, en principio destinadas a resolver determinar casos así como dudas surgidas en el trabajo autónomo, proporcionándoles una realimentación relevante.

La evaluación de la capacidad resolutoria de problemas está incluida en el último (40% de la nota final) de los tres exámenes de la asignatura. Dicho examen es presencial es presencial e incluye dos partes (a y b):

a) Un test de 20 preguntas (70% de la nota del examen final) con cuatro permutas (A, B, C, D). cinco de estas preguntas (P1, P2, P3, P4 y P5) son problemas numéricos (17,5% de la nota del examen final), todas ellas con 3 respuestas para cada enunciado de las que una sola es correcta (Respuesta correcta = 1 punto; Respuesta incorrecta = -0,5 punto; Pregunta no contestada (NC) = 0 punto).

Las habilidades matemáticas evaluadas a través de estas cinco preguntas son:

- P1: Aplicar el concepto de porcentaje en casos prácticos;
- P2: Pasar de cantidades expresadas “en partes” a cantidades expresadas en “gramos”;
- P3: Aplicar regla de proporcionalidad;
- P4: Aplicar concepto de sobredosificación;



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

- P5: Aplicar cambios de unidades.

b) Un problema numérico (30 % de la nota del examen final) presentado como un caso a desarrollar y resolver, también con cuatro permutas (A, B, C, D). El enunciado va seguido de 3 preguntas a contestar con el correspondiente planteamiento para la resolución de las mismas, hasta llegar a la solución.

- La pregunta 1 (PP1 = 5 puntos) requiere saber calcular cantidades de componentes por lote

fabricado, a partir de una fórmula patrón.

- La pregunta 2 (PP2 = 2,5 puntos) examina la capacidad de calcular concentraciones (en %.)

- La pregunta 3 (PP3 = 2,5 puntos) valora la capacidad de aplicar cálculos para compensar pérdidas durante el proceso de elaboración.

Dos profesores (Prof 1 y Prof 2) corrigieron y calificaron este problema con sus cuatro permutas, con una misma guía de evaluación muy pautada: Prof 1 para los 3 grupos de mañana (M1, M2 y M3) y Prof 2 para los 3 de tarde (T1, T2 y T3).

Resultados y discusión

De los 366 alumnos de IFG, 350 realizaron el examen final; los 16 restantes no se presentaron. De estos 350 alumnos la mitad aproximadamente habían asistido a las dos sesiones de seminarios de problemas, con mayor asistencia de los alumnos de grupos de mañana. Tan sólo un 5,1% de los 350 manifestaron haber intentado resolver la colección de problemas antes de los seminarios. La gran mayoría abordó la resolución autónoma de 1 o 2 ejemplos propuestos, por falta de tiempo, por lo que las dos sesiones de seminarios de problemas fueron más bien de tipo expositivo en lugar de las clases dinámicas e interactivas inicialmente programadas.

En el examen final, las notas obtenidos por los alumnos en el test de problema fueron inferiores a las del problema a desarrollar (Figura 1 y Cuadro 1). Además, los alumnos de los grupos de mañana consiguieron mejores resultados que los de tarde, siendo respectivamente la calificación media del test y del problema $7,25 \pm 2,80$ y $8,55 \pm 2,04$ para los grupos de mañana y $6,80 \pm 3,25$ y $7,81 \pm 2,34$ para los grupos de tarde. Si bien el profesor de seminarios de mañana es distinto diferente al de los seminarios de la tarde,



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

estas diferencias de notas se atribuyeron al mejor nivel de preparación de los alumnos de mañana mediante trabajos autónomos, dado que los profesores utilizaron una misma guía de evaluación muy detallada.

Respecto a la calificación del test de problema, 75 alumnos (36 de mañana y 39 de tarde), 21,4% en total, no lo superaron (nota < 5). mientras que para el problema a desarrollar tan sólo fueron 27 alumnos (12 de mañana + 15 de tarde), 7,7% en total. Paralelamente, los que no cometieron ningún error (nota = 10) fueron respectivamente 128 alumnos (72 de mañana + 56 de tarde), 36,6% en total, para el test y 150 (97 de mañana + 53 de tarde), 42,9% en total, para el problema.

La pregunta de test peor contestada fue la P1 “Aplicar el concepto de % en casos prácticos” y la mejor contestada la P4 “Aplicar el concepto de sobredosificación” (Figura 2).

Paralelamente, la parte del problema con más variabilidad en cuanto a las puntuaciones, pero también con menor porcentaje de cero, correspondió a la PP1 (Figura 3 y Cuadro 1), seguramente porque los cálculos eran más largos.

Por otra parte, se realizó un estudio estadístico para valorar la influencia del tipo de permuta (A, B, C o D) en las notas de las pruebas, mediante el análisis de varianza (One-way ANOVA). Las diferencias significativas evidenciadas no nos convencieron al no tener en cuenta las marcadas diferencia de notas entre los grupos de mañana y los de tarde y sabiendo que las variaciones en las permutas eran mínimas. Se realizó un segundo estudio estadístico tratando a parte las calificaciones de los grupos de mañana de las de la tarde. Los resultados del Kruskal -Wallis Test y Dunn's Multiple Comparison Test fueron concluyentes, mostrando la ausencia de diferencias significativas ($p > 0,05$) entre las 4 permutas del examen.

Conclusiones

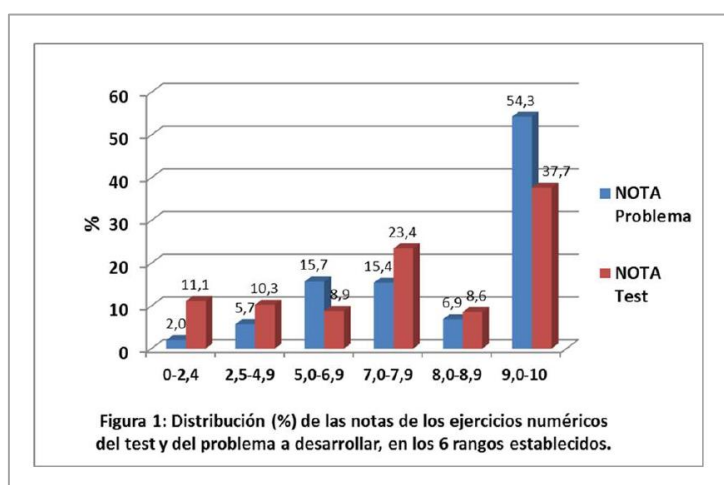
Se concluye que aproximadamente un 20% de los alumnos tras cursar la asignatura de Introducción a la Farmacia Galénica siguen cometiendo errores graves de cálculo, la mayoría relacionados con la aplicación del concepto de porcentaje. El mayor rendimiento académico de los alumnos de los grupos de mañana podría estar relacionado con una mayor dedicación/entrenamiento y motivación. Sin embargo, el enfoque del profesorado para estimular una participación más activa no se ha visto respaldado por el propio alumnado, lo que demuestra la necesidad de un cambio de estrategia más motivante. En este sentido, este curso académico 2015-2016 se han implantado actividades diagnósticas, a realizar al inicio del curso. De este modo, tanto el alumno como el profesor conocerán el



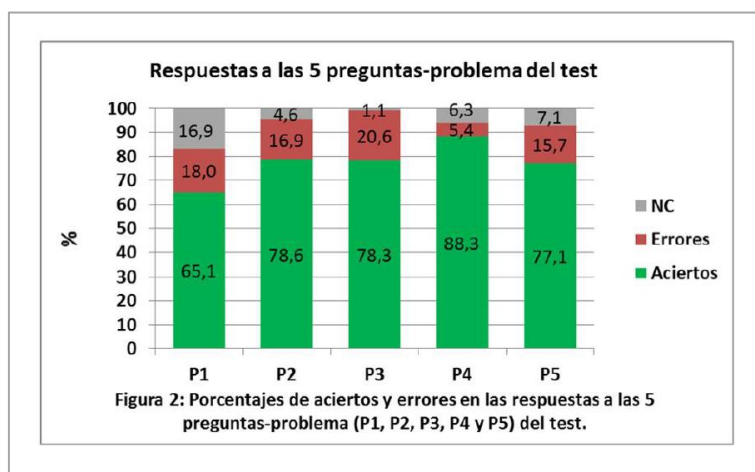
IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

nivel inicial de competencia matemática a modo de radiografía contextualizada. Ello debería motivar el alumnado a trabajar más específicamente las carencias detectadas, esperándose así una mejora del rendimiento académico.

4.1. FIGURA O IMAGEN 1



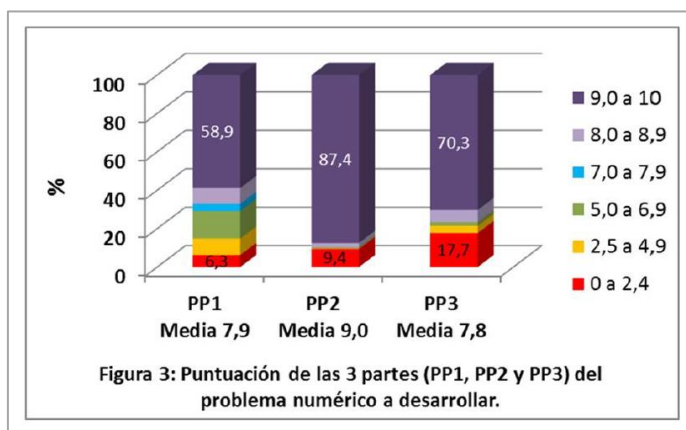
4.2. FIGURA O IMAGEN 2





IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4.3. FIGURA O IMAGEN 3



4.4. FIGURA O IMAGEN 4

	SUBGRUPO DE MAÑANA (grupos M1+ M2 + M3)		SUBGRUPO DE TARDE (grupos T1+ T2 + T3)	
Nº y (%) de alumnos	195 (55,7%)		155 (44,3%)	
	Test (5 preguntas)	Problema	Test (5 preguntas)	Problema
Nota media (sobre 10)	7,25 ± 2,80	8,55 ± 2,04	6,80 ± 3,25	7,81 ± 2,34
Nº de alumnos con nota < 5	36	12	39	15
Nº de alumnos con nota = 0	3	Parte 1 (PP1): 1 Parte 2 (PP2): 17 Parte 1 (PP3): 24 Problema entero: 0	7	Parte 1 (PP1): 3 Parte 2 (PP2): 14 Parte 1 (PP3): 37 Problema entero: 3
Nº de alumnos con nota = 10	72	Parte 1 (PP1): 113 Parte 2 (PP2): 167 Parte 1 (PP3): 149 Problema entero: 97	56	Parte 1 (PP1): 71 Parte 2 (PP2): 136 Parte 1 (PP3): 96 Problema entero: 53

Cuadro 1: Comparación de diferentes datos pertenecientes a los dos subgrupos de alumnos (mañana y tarde), de un total de n = 350 alumnos de IFG.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANECA (2005). Libro Blanco del Título de Grado de Farmacia. Disponible en: http://www.ub.edu/cubac/sites/default/files/farmacia_1.pdf [consulta: 10/07/2015].

Gregorio Guirles, J.R (2008). Competencia matemática en primaria. Revista de matemàtiques SIGMA, nº32, 31-49. Disponible en: http://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_32/4_competencia.pdf [consulta: 10/07/2015].



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

VERIFICA Farmacia-UB (2015). Memoria para la Verificación del título de grado, graduado o graduada en Farmacia por la Universitat de Barcelona. Disponible en: <http://www.ub.edu/cubac/sites/default/files/farmacia.pdf> [consulta: 10/07/2015].

Farmacia-UB (2015). Guía acadèmica del Grado de Farmàcia en la Universidad de Barcelona. Disponible en: http://www.ub.edu/farmacia/guia_grau_farmacia/ [consulta: 10/07/2015].

Massanés, M. (2012). Prevención de errores de medicación en la fórmula Magistral. Boletín de Prevención de errores de medicación. Vol 10, nº3, 1-5. Disponible en: http://medicaments.gencat.cat/web/.content/minisite/medicaments/professionals/6_publicacions/butlletins/boletin_errores_medication/documents/arxiu/bem_v10_n3e.pdf [consulta: 10/07/2015].

Carrillo Siles, B (2009). Dificultades en el aprendizaje matemático. Innovación y experiències educatives, nº16, marzo 2009. Disponible en: http://www.csi-csif.es/andalucia/mod_ense-csifrevistad_16.html [consulta: 10/07/2015].