

¿CÓMO UTILIZAN SUS CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS SOBRE “DISPOSITIVOS Y MÁQUINAS MECÁNICAS” LOS FUTUROS MAESTROS CUANDO REALIZAN UNA ACTIVIDAD DE LABORATORIO?

Carlos de Pro Chereguini, Antonio de Pro Bueno, Francisca Serrano Pastor

(Universidad de Murcia)

Agradecimiento. Este trabajo forma parte del proyecto "Adquirir competencias profesionales para enseñar competencias básicas: investigando sobre la formación inicial de maestros para enseñar ciencias en la educación primaria." (EDU2012-33210), financiado por el Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental en el marco del VI Programa Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, Subprograma de Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada.

Introducción

Este trabajo forma parte de una investigación más amplia (Pro Chereguini, 2016), en la que valoramos algunos efectos de los programas de formación inicial de maestros (FIM) en la Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE) en los estudios de Diplomatura. Necesitamos esta información para estudiar el auténtico alcance y repercusiones de los nuevos Grados en Educación Primaria.

Si la valoración la hacemos desde la adquisición de competencias, es preciso conocer cómo utilizan los futuros maestros sus conocimientos científicos, didácticos, prácticos... en diferentes situaciones, próximas o propias de la práctica profesional. Ya publicamos algunos resultados (Pro Chereguini, 2012; 2014).

Si hay un conocimiento relevante en el ámbito científico es el que el estudiante pone de manifiesto cuando realiza una actividad práctica (de laboratorio). Por otro lado, entre los contenidos del currículum, encontramos “Dispositivos y máquinas mecánicas”, temática con gran valor formativo y muy presente en el contexto del alumnado de Educación Primaria. Por último, es preciso indagar en qué sabe el futuro maestro porque “el que sabe, no tiene por qué saber enseñar” pero “si no sabes, tampoco es posible enseñar”. Por todo ello, nos planteamos: ¿Cómo utilizan sus conocimientos científicos los futuros maestros cuando realizan una actividad de laboratorio sobre la temática señalada?

Metodología

Para dar respuesta a nuestro interrogante, elegimos a 110 alumnos que habían completado sus estudios de Diplomatura de Maestro (Especialidad de Educación Primaria) en la Universidad de Murcia. Era un grupo sensiblemente mejor de los que teníamos habitualmente. En la materia de DCE cursada el año anterior, sólo un 15% habían tenido problemas para superar la materia y casi el 40% del grupo obtuvieron Notable o Sobresaliente.

Se habían desarrollado las dos asignaturas de DCE de la titulación. En ellas se habían integrado los contenidos de carácter científico y didáctico y se había estructurado en seis bloques, como aparece en la Figura 1.



Figura 1. Conocimientos científicos y didácticos de las asignaturas de DCE

Como parte del examen final de la última asignatura, los estudiantes, de forma aleatoria, debían realizar una de las pruebas que se planteaban sobre máquinas simples, tema trabajado en la asignatura. Había seis opciones: palancas (de primer y segundo género), rampa, poleas (fija y móvil) y Ley de Hooke; un ejemplo aparece en Anexo. A pesar de la variedad, tenían una estructura similar: identificación de interacciones y fuerzas intervinientes, dibujo del montaje, comprobación experimental de la ley de la máquina y establecimiento de conclusiones.

Resultados

Diseñados y aplicados los protocolos de análisis de cada práctica, obtuvimos los resultados referidos a cada subproblema.

Para el SP1, ¿Cómo identifican los elementos de la máquina?:

En palancas, reconocen el tipo (si es de primer o segundo género). Identifican y dibujan sus elementos: Fuerza (F), Resistencia (R), brazo Fuerza (b_F) y brazo Resistencia (b_R).

En rampa, reconocen y dibujan los elementos: F, R y pendiente (α).

En poleas, diferencian las fijas y móviles e identifican los elementos (F y R).

En Ley de Hooke, reconocen la elasticidad, la deformación y la recuperación del muelle. Conocen cuáles son sus elementos: alargamiento, fuerza y constante elástica (k).

Para el SP2, ¿Cómo realizan el montaje e identifican las fuerzas?:

En palancas, rampa y poleas, identifican y representan las fuerzas que intervienen; más dificultades para justificar la interacción que representan.

En Ley de Hooke, identifican y representan las fuerzas que intervienen; tienen problemas para justificar las interacciones correspondientes.

Para el SP3, ¿Cómo realizan las mediciones y las tabulan?:

No tienen problemas para tabular.

En palancas: tienen problemas con la medida de F y R; no lo tienen con b_F y b_R ; tienen más con las unidades.

En el resto: algunos problemas con las medidas y con las unidades (en la Ley de Hooke menos que en los otros casos).

Para el SP4, ¿Qué conclusiones establecen? ¿Cumplen leyes de las máquinas?:

Reconocen las leyes de las máquinas y comprueban su cumplimiento; incluso, esgrimen que el rozamiento es la causa del incumplimiento.

En palancas, no establecen las ecuaciones representativas del conjunto de las interacciones; en cuanto a las conclusiones, reconocen las relaciones entre las

variables que demanda el enunciado de las pruebas (relaciones directas de F con R y con b_R e inversa con b_F).

En rampa, tienen problemas para reconocer las relaciones entre las variables que demanda el enunciado (relaciones directas de F con R y α).

En poleas, no reconocen algunas relaciones entre variables que demanda el enunciado (relaciones directas de F y R); en particular que $F < R$.

En Ley de Hooke, tienen problemas para calcular k y para aplicar el valor de k en otras situaciones hipotéticas o de carácter teórico.

Considerando el porcentaje de aciertos de los futuros maestros establecimos cinco categorías en la Figura 2.

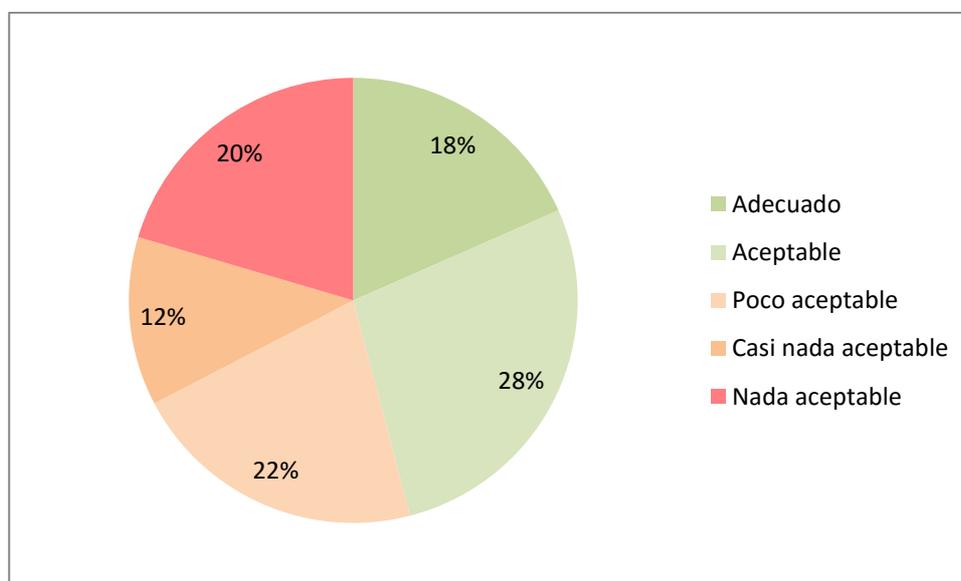


Figura 2. Categorización global del alumnado en la prueba de laboratorio.

Conclusiones

Aunque los estudiantes ponen de manifiesto que han adquirido conocimientos científicos en este ámbito, tienen aún contenidos que aprender. Hay, por tanto, margen de mejora con los estudios de Grado respecto a los de Diplomatura.

Referencias bibliográficas

- Pro Chereguini, C. (2012). CDC en la formación inicial de maestros: actividades de laboratorio. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 285-292). Santiago: Universidad de Santiago.
- Pro Chereguini, C. (2014): Formación Inicial de Maestros: Conocimientos y Competencias en unas Actividades de Laboratorio. En M.A. de las Heras (Ed.), *Investigación y transferencia para una educación en ciencias: un reto emocionante* (pp. 235-242). Huelva: Serv.Publ.Univ.
- Pro Chereguini, C. (2016). Formación inicial de maestros: las actividades experimentales en la enseñanza de las ciencias. ¿Cómo utilizan sus conocimientos los estudiantes de la Diplomatura de Maestro (especialidad Educación Primaria)? *Tesis Doctoral*. Universidad de Murcia.

Anexo

EXAMEN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO (3 puntos)

Nombre:

1. Monta una palanca de primer género y mide la Fuerza aplicada y el brazo de la fuerza aplicada en las condiciones siguientes

R = soporte + pesa grande + dos pesas pequeñas
Brazo de la resistencia = 0.10 m

Se pide: Un dibujo del montaje realizado representando los elementos de la palanca.

Un dibujo del montaje realizado representando y justificando las fuerzas que intervienen.

Una tabla de valores indicando R, b_R , b_F y F. Debes realizar, como mínimo, TRES medidas con los valores indicados de R y brazo de R.

Las conclusiones justificadas que puedes extraer a partir de tus datos.