

*Tesis de Doctorado*

Autora:

*Ester P. López Donoso*  
elopez@upla.cl

Director:

*Marco Antonio Moreira*

Co-Directora:

*Concesa Caballero Sahelices*

Lugar:

*Universidad de Burgos, España*

Programa:

*Doctorado Internacional en Enseñanza de las Ciencias*

Fecha de defensa:

*28 de setiembre de 2011*

### **La modelización conceptual de la mecánica newtoniana en estudiantes de Física universitarios: una aplicación de la teoría de Ausubel de aprendizaje significativo**

Esta tesis doctoral representa diez años de investigaciones conducentes a diseñar, aplicar y analizar una metodología didáctica para la enseñanza de la Física General Mecánica (MODIEME) en estudiantes universitarios. Se desarrolla a través de cinco etapas cuyo objetivo general es facilitar la construcción de aprendizajes significativos. Las dos primeras etapas buscan averiguar el tipo de representaciones mentales que utilizan los alumnos cuando resuelven problemas de lápiz y papel (etapa I) y en qué medida van debilitándose sus preconcepciones cuando aprueban 1, 2, 3 o 4 asignaturas de Física en su carrera (etapa II). Con esta información se diseña y aplica MODIEME y se prueba con un grupo de estudiantes de ingeniería (etapa III).

Se comprueba que MODIEME eleva el rendimiento, disminuye la tasa de deserción, fortalece el aprendizaje significativo de conceptos y fomenta la construcción de modelos mentales efectivos. De los cuatro elementos que conforman MODIEME, se encuentra que el taller de aprendizaje cooperativo-significativo, TACS, es el elemento que más influye en el aprendizaje significativo de los estudiantes. La investigación cuasi-experimental realizada (etapa IV) muestra que el TACS fortalece, en el grupo experimental, el aprendizaje significativo de conceptos y el rendimiento en comparación con un grupo control que se somete a una metodología tradicional.

Finalmente, la etapa V es un seguimiento a los estudiantes intervenidos e investigados con la metodología MODIEME, cinco años después. Reconocen fortalezas en la metodología, fundamentalmente en lo relativo a la identificación de sus propias preconcepciones y al progresivo dominio de definiciones, conceptos y situaciones en el campo de la mecánica clásica.

Los principales referenciales teóricos considerados y en los cuales se han apoyado las investigaciones son:

- a) La teoría de aprendizaje significativo de Ausubel (más los aportes de Gowin y Novak) para el diseño, aplicación y evaluación de MODIEME.
- b) La teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird, para explicar los procesos mentales seguidos por los alumnos en la resolución de problemas.
- c) La teoría socio-histórica de Vygotsky que explica y fundamenta el TACS, ya que se adopta la idea de que los procesos psicológicos superiores de las personas se originan en la vida social, es decir, en la participación del sujeto en actividades compartidas con otros.