



## ARTICULACIÓN DE ESTRATEGIAS EDUCATIVAS EN MECÁNICA CLÁSICA Y RELATIVIDAD



Menchón, Rodrigo E.<sup>1,2</sup>; Manuel, Luis<sup>1,2</sup>; Navone, Hugo D.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (UNR); <sup>2</sup>Instituto de Física de Rosario (CONICET-UNR)  
manuel@ifir-conicet.gov.ar

### INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN

Mecánica Clásica y Relatividad es una unidad curricular del primer cuatrimestre del tercer año de las carreras Profesorado en Física y Licenciatura en Física. Es la primera asignatura del trayecto de Física Teórica del ciclo superior. Como tal retoma conocimientos de Mecánica vistos en el ciclo básico (Introducción a la Física, Taller de Física, Física I) y los reelabora a partir de nuevos formalismos (Lagrangiano y Hamiltoniano) y de nuevos referentes teóricos (Mecánica Relativista).

Es una de las últimas asignaturas que cursan en forma conjunta estudiantes de ambas carreras. De esta forma, representa un espacio crucial para el intercambio y la apropiación de nuevas ideas y conceptos. Dada su inherente complejidad, constituye una oportunidad para la **construcción de competencias** relacionadas con el trabajo grupal y en equipo, la comunicación y comprensión humana y la re-creación colectiva de una visión integral acerca de este campo del conocimiento y de su relación con otros.

Jürgen Habermas distinguió<sup>[1]</sup> en "Conocimiento e interés" tres intereses cognitivos fundamentales: el técnico (ciencias empírico-analíticas), el práctico (ciencias sociales y humanas) y el emancipador (autorreflexión y liberación de la dependencia dogmática). A su vez, Shirley Grundy planteó<sup>[2]</sup> la existencia de tres tipos de currículums, con características análogas a las de los tres tipos de intereses cognitivos. Mientras que los dos primeros currículums se excluyen mutuamente, el emancipador se presenta como una alternativa superadora.

El currículum en nuestras carreras se caracteriza por ser primordialmente técnico. Teniendo en cuenta las carencias y problemas que genera este tipo de currículum (alienación, reproducción acrítica de contenidos, prevalencia de objeto sobre sujeto, preponderancia de resultados sobre procesos), se diseñaron e implementaron diversas estrategias y dispositivos con características del currículum emancipador, a fin de poder subsanar al menos parcialmente estas dificultades e incorporar las dimensiones educativa, humana y crítica.

### ESTRATEGIAS, DISPOSITIVOS Y RECURSOS

#### • Evaluación diagnóstica y técnicas de iniciación grupal

Con el fin de recoger experiencias, expectativas y conocimientos previos, construyendo a la vez un clima de trabajo grupal que promueva el diálogo, la escucha y el intercambio, se implementó una autoevaluación con las preguntas:

- ¿Qué entendés por Mecánica? ¿Cómo la definirías?
- ¿Qué temas o conceptos de Mecánica son los que más te gustan?
- ¿Qué temas o conceptos de Mecánica te resultaron difíciles de comprender?

Los estudiantes y docentes respondieron las preguntas individualmente dialogando de a pares. Luego, durante la puesta en común de la actividad, cada uno presentó a su compañero.

#### • Análisis y lectura de prefacios de libros

Buscando que los estudiantes internalicen que ellos son **participantes activos** en la construcción de su propio conocimiento, se decidió invertir el usual esquema de presentación de bibliografía de la asignatura. Para ello, se dividió al curso en grupos y se asignó a cada uno de ellos la lectura y análisis de un prefacio de un libro de la bibliografía de Mecánica Clásica. En una instancia posterior, se llevó a cabo la puesta en común de las impresiones de cada grupo. Simultáneamente, los docentes realizaron un registro de las mismas en el pizarrón, de manera de armar un esquema que sintetizara las descripciones del campo de la Mecánica a partir de la propia palabra de los participantes.

#### • Contextualizaciones socio-históricas y epistemológicas

Considerándolos tan importantes como el contenido de carácter técnico, se incluyeron en las clases aspectos socio-históricos y epistemológicos, contextualizándolos y relacionándolos con diversos campos del conocimiento, en general, y de la Física, en particular.

#### • Resolución grupal de problemas y puesta en común

En el currículum técnico el docente monopoliza la palabra durante las clases. En cambio, en el currículum emancipador las clases se fundamentan en la interacción dinámica entre acción y reflexión, donde el aprendizaje es considerado como un proceso socio-cultural de construcción de significados. Partiendo de estas premisas, durante todo el cuatrimestre se fomentó la resolución de problemas en grupos de 3 o 4 estudiantes acompañadas de puestas en común en las cuales miembros de cada grupo exponían los procesos de resolución utilizados. En ambas instancias se fomentó el diálogo y la reflexión crítica. Durante la puesta en común los docentes y el resto de los estudiantes intervenían realizando preguntas o señalando correcciones, enriqueciendo, de esta manera, la comunicación a partir del intercambio desde distintos puntos de vista.

#### • Discusión sobre los conceptos de espacio y tiempo en Mecánica Clásica

La Mecánica se asienta sobre conceptos fundamentales como: espacio, tiempo, movimiento, equilibrio, cuerpos materiales y masa, causalidad y determinismo, entre otros. Sin embargo, en la bibliografía<sup>[3]</sup> se los supone "términos no definidos cuyo significado es familiar al lector." Consideramos necesario y fructífero un análisis crítico de los supuestos de los que parte la Mecánica. Estos procesos contribuyen a pensar críticamente nuestra propia disciplina y la relación de la misma con la sociedad. Partiendo de estas premisas, se dividió a los estudiantes en dos grupos y se les asignó la tarea de explicar los conceptos de espacio y tiempo imaginando que su interlocutor era una persona totalmente ajena a nuestra cultura. A un grupo le correspondió representar gráficamente al tiempo mientras que el otro grupo debía describir sólo con palabras al espacio. Luego de que cada estudiante resolviera individualmente la actividad, se realizó una puesta en común de las respuestas. A continuación, se realizó un breve recorrido histórico de los conceptos de espacio y tiempo leyendo definiciones de Platón, Aristóteles, Euclides de Alejandría, Heráclito de Éfeso, San Agustín de Hipona, Isaac Newton e Immanuel Kant. Finalmente, se presentaron y discutieron colectivamente las propiedades del espacio y del tiempo.

#### • Resolución de problemas-desafío

Se planteó como problema-desafío el estudio del péndulo cicloidal. El mismo se encuentra históricamente vinculado con el origen de los relojes mecánicos en Europa, en el siglo XVII. Luego de la puesta en común del proceso de resolución del problema, se reflexionó acerca de los alcances del invento del reloj mecánico, los avances en navegación y la consecuente dominación europea sobre comunidades alrededor del mundo y la mecanización del tiempo humano.

### EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS

La evaluación de esta propuesta, realizada a partir de la propia palabra de los participantes, nos indica que promueve la apropiación técnica, práctica y crítica de conceptos, que da respuesta a necesidades e inquietudes genuinas de los participantes y que contribuye al desarrollo de las competencias anteriormente mencionadas.

### AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todos los estudiantes que compartieron con nosotros esta experiencia de enseñanza-aprendizaje.

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Habermas, J. *Conocimiento e interés*. Taurus Ediciones, Buenos Aires, 1982.
- [2] Grundy, S. *Producto o praxis del currículum*. Morata, Madrid, 1987.
- [3] Goldstein, H. *Mecánica clásica*. Editorial Reverté, Barcelona, 1980.

