

## APÉNDICE 1

### Descripción de las metodologías activas implementadas

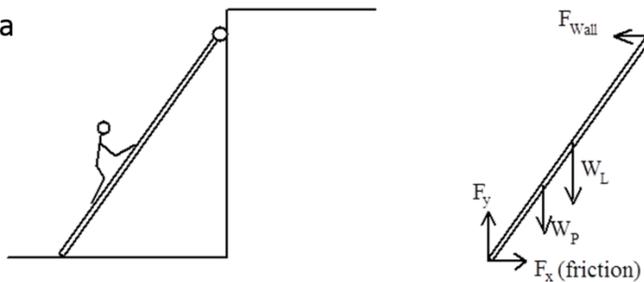
**Instrucción entre pares:** La metodología Instrucción entre pares fue desarrollada por el profesor Eric Mazur (docente en la Universidad de Harvard) con el fin de mejorar la comprensión de los cursos introductorios de Física (Mazur, 1997). Desde su creación en los 90, se ha demostrado que este método resulta de gran provecho para la enseñanza de múltiples disciplinas, inclusive a niveles avanzados (Crouch & Mazur, 2001). La instrucción entre pares emplea como elemento fundamental la técnica de aula invertida y evita el uso de la clase magistral. En clase se desarrolla una exposición puntual de conceptos clave para luego dedicarse, en mayor medida, a la resolución colaborativa entre estudiantes (sus pares) de problemas relacionados con los temas discutidos.

Al enseñar con instrucción entre Pares, la clase se divide en una serie de presentaciones cortas, cada una centrada en un tema específico. Seguidamente el docente propone una pregunta conceptual relacionada con el tema (Fig. 1) con la finalidad de poner a prueba la comprensión de los estudiantes respecto al tema recién expuesto. A los estudiantes se les da unos minutos para formular una respuesta individual y reportarla. Posteriormente se discuten las respuestas en grupos. La instrucción indicada por la docente es que expliquen su razonamiento e intenten convencer a las otras personas de que su respuesta es la correcta. Durante la discusión, que típicamente no sobrepasa los cuatro minutos, la persona instructora se mueve por el aula y escucha las conversaciones. Se le indica al estudiantado que deben emitir sus respuestas por segunda vez, su elección puede haber cambiado según los resultados de la discusión. El profesor cierra con una explicación final de la pregunta y continúa con la exposición del siguiente tema (Crouch & Mazur, 2001).

Una escalera de peso  $W_L$  descansa sobre una pared. La escalera tiene rodines en la parte superior de manera que en la fricción entre la pared y la escalera es despreciable. Una persona de peso  $W_p$  lentamente sube por la escalera.

Mientras la persona sube la fuerza ejercida por la pared

- a) aumenta
- b) disminuye
- c) no varía



**Fig. 1.** Ejemplo de prueba de concepto para el tema de Estática.

**Enseñanza Justo a Tiempo:** Con el fin de que esta interacción en clase tenga un provecho máximo es importante que los estudiantes conozcan la materia de forma previa, lo que se logra asignando tareas de lectura para cada clase. Para evaluar la realización de la lectura pre-clase y la comprensión de la materia fuera del aula se utiliza la Enseñanza Justo a Tiempo desarrollada por Marrs y Novak, la cual se basa en cuestionarios cortos cuyas respuestas envían los alumnos antes de iniciar la clase, por medio de sus contestaciones el

profesor puede detectar de forma concisa el nivel de comprensión de los conceptos que se analizarán en clase (Marrs & Novak, 2004).