

Aprendizaje entre pares

Cordero Dávila, Alberto

2017-03-25

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/2580>

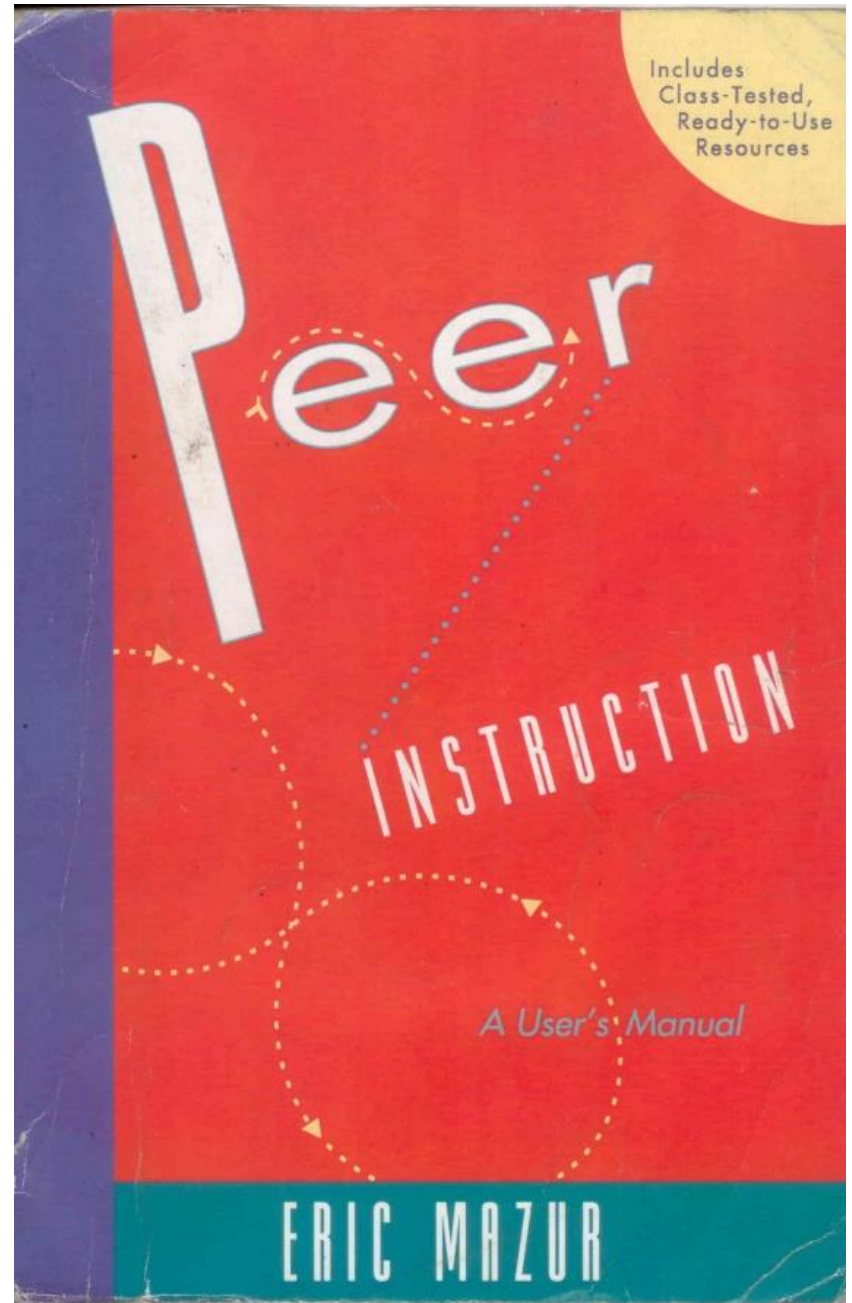
<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

Coloquio sobre buenas (y malas)
prácticas docentes en el proceso de
enseñanza-aprendizaje de las
ciencias básicas

Ibero-Puebla
25 marzo 2017

Bases de la plática

- A mis estudiantes, quienes me enseñan cómo enseñar (Eric Mazur, *Peer Instruction; A User's Manual*, Prentice Hall, 1997).



Datos mundiales 1

- Los cursos de física y de matemáticas son de los más difíciles en la educación media, media superior, superior y posgrado.

Provocan:

a) Frustración

b) Alejamiento de la física

d) Deserción

- ¿ignoramos estos fenómenos? o
- ¿podemos hacer algo?

Datos mundiales 2

- Frustración en la enseñanza de la física y matemáticas está documentada desde la época de Maxwell (1831-1879)
- ¿Esta frustración en los estudiantes es
- 1. en todos los cursos?
- 2. en casi todos los cursos?
- 3. sólo en física y matemáticas?
- 4. en ninguno ?

Datos mundiales 3

- Una propuesta es eliminar los cursos de Física y matemáticas. Pero esto no tiene sentido porque la física y las matemáticas se aplican cada vez más en áreas como
 - 1. Cómputo
 - 2. Equipos de proyección
 - 3. Maquillaje
 - 4. Comunicaciones
 - 5. Cocina
 - 6. Odontología
 - 7. Medicina
 - 8. Robótica

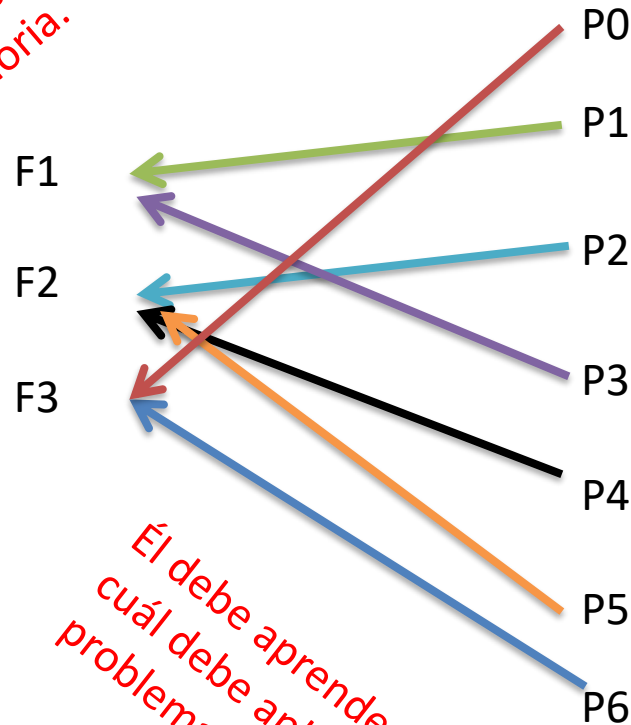
Datos mundiales 4

- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en la enseñanza convencional?
- 1) la presentación proviene directamente del libro y/o de las notas de clase.
- 2) la clase es un monólogo del profesor.
- 3) los estudiantes son pasivos, no piensan los argumentos.
- 4) los estudiantes sólo quieren resolver problemas.
- 5) todas las anteriores

Datos mundiales 5

¿Qué significa resolver problemas?

El estudiante se aprende las fórmulas de memoria.



Él debe aprender cuál debe aplicar a cada problema.

Preguntas de concepto 1

- Los estudiantes se saben las leyes de Newton:
- 1.- Todo cuerpo permanece en estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza se ejerza sobre él.
- 2. $\vec{f} = m\vec{a}$.
- 3. A toda acción corresponde una reacción igual pero de sentido opuesto.
- Y hasta la pueden aplicar en algunos ejemplos numéricos pero... cuando no pueden aplicar fórmulas el problema se hace más complicado. Veamos un ejemplo:

Pregunta de concepto 2

- Una persona está viajando en un auto que repentinamente frena. Entonces la persona se precipita hacia adelante porque:
 - 1. El asiento del auto empuja a la persona hacia adelante.
 - 2. La masa de la persona es mucho menor que la del auto.
 - 3. las dos respuestas anteriores
 - 4. ninguna de las anteriores

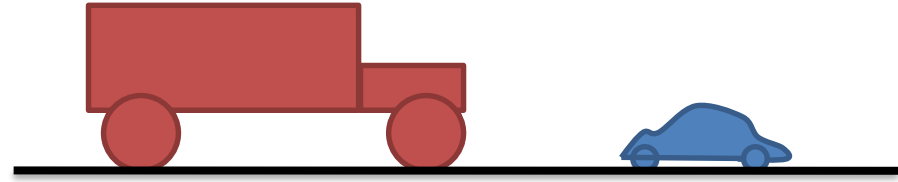
Pregunta de concepto 3

La tercera ley de Newton

Un camión de carga choca contra un Sedán. ¿La fuerza que ejerce el camión sobre el sedán durante el choque es

1. Mucho mayor
2. Mayor
3. Igual
4. Menor

que la ejercida por el sedán sobre el camión?



Pregunta de concepto (4)

Tercera ley de Newton (Force Concept Inventory)

Una locomotora jala una serie de vagones. ¿Cuál es el análisis correcto de la situación?

- 1. El tren se mueve porque la locomotora jala levemente más fuerte que los vagones jalan a la locomotora.
- 2. Ya que la acción es siempre igual a la reacción, la locomotora jala a los vagones con la misma fuerza con la que los vagones jalan a la locomotora. Por tanto no habrá movimiento.
- 3. La locomotora logra mover a los vagones dándoles un pequeño empujón durante el cual la fuerza sobre los vagones es momentáneamente más grande que la fuerza ejercida por los vagones.
- 4. La fuerza de la locomotora sobre los vagones es tan grande como la fuerza de los vagones sobre la locomotora, pero la fuerza de fricción sobre la locomotora es hacia adelante y mayor que la fuerza de fricción hacia atrás ejercida sobre los vagones.

Preguntas capciosas 1

Al final de su clase usted hace una pregunta **capciosa** sobre el tema expuesto. ¿Qué porcentaje de estudiantes responderán correctamente?

- A. 0 a 20%
- B. 21 a 40%
- C. 41 a 60%
- D. 61 a 80%
- E. 81 a 100%

Pregunta capciosa 2

Después que sus alumnos dan su respuesta los invitará a convencer a sus compañeros (en grupos de 3 o 4 y por unos minutos) de que su respuesta es la correcta. En seguida aplica la misma pregunta ¿Qué porcentaje de respuestas correctas esperará?

- A. 0 a 20%
- B. 21 a 40%
- C. 41 a 60%
- D. 61 a 80%
- E. 81 a 100%

Pregunta capciosa 3

Imagine que todos sus estudiantes tienen el valor de preguntarle: ¿Cuántas dudas diferentes pueden tener después de responder a su pregunta capciosa?

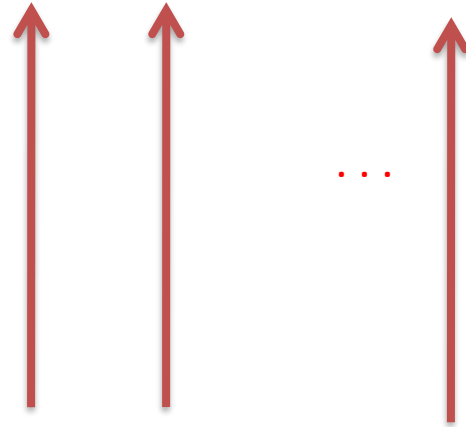
- A. UNA
- B. DOS
- C. TRES
- D. CUATRO
- E. CINCO
- F. SEIS
- G. MUCHAS MÁS QUE SIETE

¿Entendieron?

- 1) ¿Entendieron?

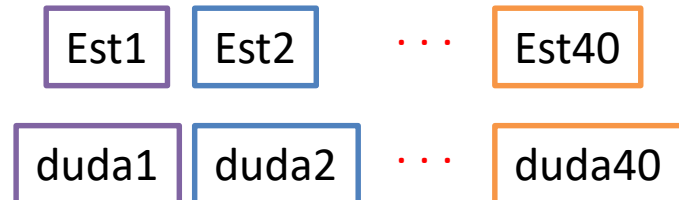


¿Qué entendieron?



- ¿Hay tiempo?

NO



Los tiempos para la pregunta de concepto

1. Planteamiento de pregunta (1 minuto)
2. Tiempo dado a los estudiantes para pensar (1 minuto)
3. Conocimiento de respuestas individuales de los estudiantes (opcional)
4. Los estudiantes convencen a sus vecinos (*Aprendiendo con los Compañeros*), (1-2 minutos).
5. Conocimiento de las respuestas individuales de los estudiantes (opcional).
6. Retroalimentación del maestro: conteo de respuestas.
7. Explicación de la respuesta correcta (2+ minutos)

¿reduciendo la clase?

- Si lo que explicamos está ya todo en el libro y sin errores (casi).
- Si no sabemos lo que realmente está aprendiendo cada uno de los estudiantes.
- Si no sabemos lo que no está aprendiendo cada uno de los estudiantes.
- Si no podemos explicarle a cada uno sus dudas.

Objetivos de la Pruebas de concepto

- Explotar la interacción entre estudiantes en clase. Porque hay una infinidad de dudas (muchas por cada estudiante) que no se pueden atender.
- Enfocar la atención de los estudiantes sobre los conceptos básicos.
- No presentar en detalle el material del libro (porque ya está en el libro).

Aprendiendo con los compañeros

Objetivos de la Pruebas de concepto

- ¿Cómo lograrlo?
- 1) Clases son presentaciones cortas sobre puntos clave
- 2) Se aplica una prueba de concepto corta sobre el material que se cubrió en 1, bajo el siguiente esquema

Aprendiendo con los compañeros

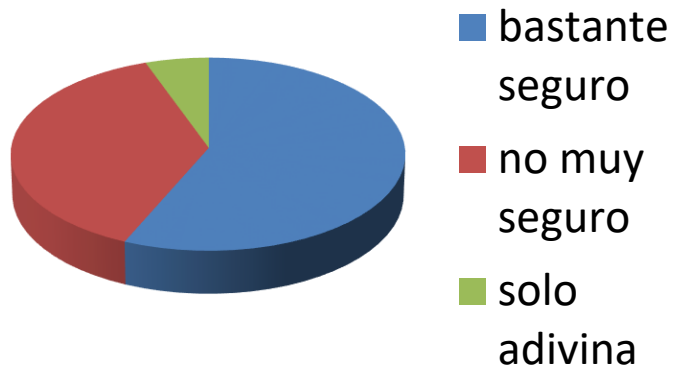
Objetivos de la Pruebas de concepto

1. Planteamiento de pregunta (1 minuto)
2. Tiempo dado a los estudiantes para pensar (1 minuto)
3. Conocimiento de respuestas individuales de los estudiantes (opcional)
4. Los estudiantes convencen a sus vecinos (*Aprendiendo con los Compañeros*), (1-2 minutos).
5. Conocimiento de las respuestas individuales de los estudiantes (opcional).
6. Retroalimentación del maestro: conteo de respuestas.
7. Explicación de la respuesta correcta (2+ minutos)

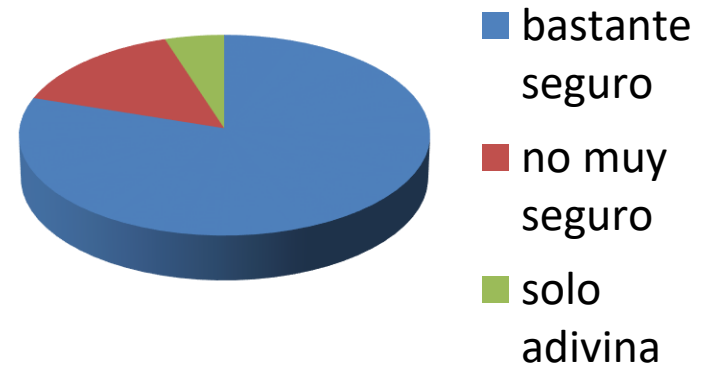
- 1) Si la mayoría (90%) de las respuestas es correcta pasamos al siguiente concepto
- 2) Si la mayoría de las respuestas es incorrecta DEBEMOS DETALLAR EL MATERIA. Y aplicamos otra prueba de concepto nuevamente
- 3) Esta repetición debe hacerse tantas veces como sea necesario para evitar el abismo del desarrollo de la clase. (no entendí desde el principio)

Aprendiendo con los compañeros

Antes de la discusión



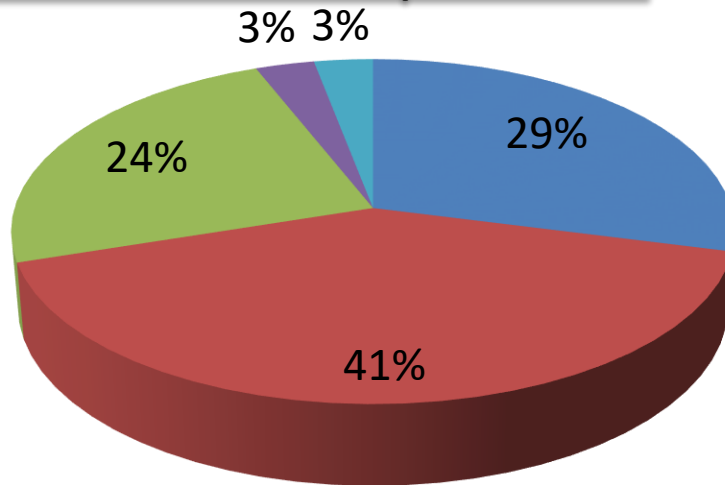
Después de la discusión



Niveles de confianza de los estudiantes antes y después de la discusión.

Aprendiendo con los compañeros

Cambios de respuesta



De incorrecta a correcta

De correcta a correcta

De incorrecta a incorrecta

De correcta a incorrecta

no hay segunda
respuesta

Como las respuestas fueron revisadas después de la discusión para convencer a tus vecinos por la cuestión de flotabilidad.

¿Qué hacer? ¿Por dónde empezar?

Guía para la transformación a
Aprendiendo con los compañeros

Nuevo

No es necesario reescribir
completamente nuestras notas de clase.

-

Clase muestra

Esquema de una clase de 90 minutos sobre las

Leyes de Newton:

- Primera ley de Newton
- Definición de fuerza y masa
- Segunda ley de Newton
- Tercera ley de Newton

- **Nuevo** Antes de la clase, los estudiantes deben leer tanto las notas de clase como las secciones correspondientes del libro de texto.

Nuevo “Pregunta de lectura”

1. Cuál de estas leyes no es una de las de Newton

- 1. A toda acción existe una igual y opuesta.
- 2. $F=ma$.
- 3. Todo objeto cae con igual aceleración.
- 4. En ausencia de una fuerza externa, objetos en reposo se mantienen en reposo y los objetos en movimiento uniforme se mantienen en movimiento uniforme.

2. La ley de inercia

- 1. no es cubierta en la lectura asignada.
- 2. expresa la tendencia de los cuerpos a mantener su estado de movimiento.
- 3. es la tercera ley de Newton.

3. “Impulso”

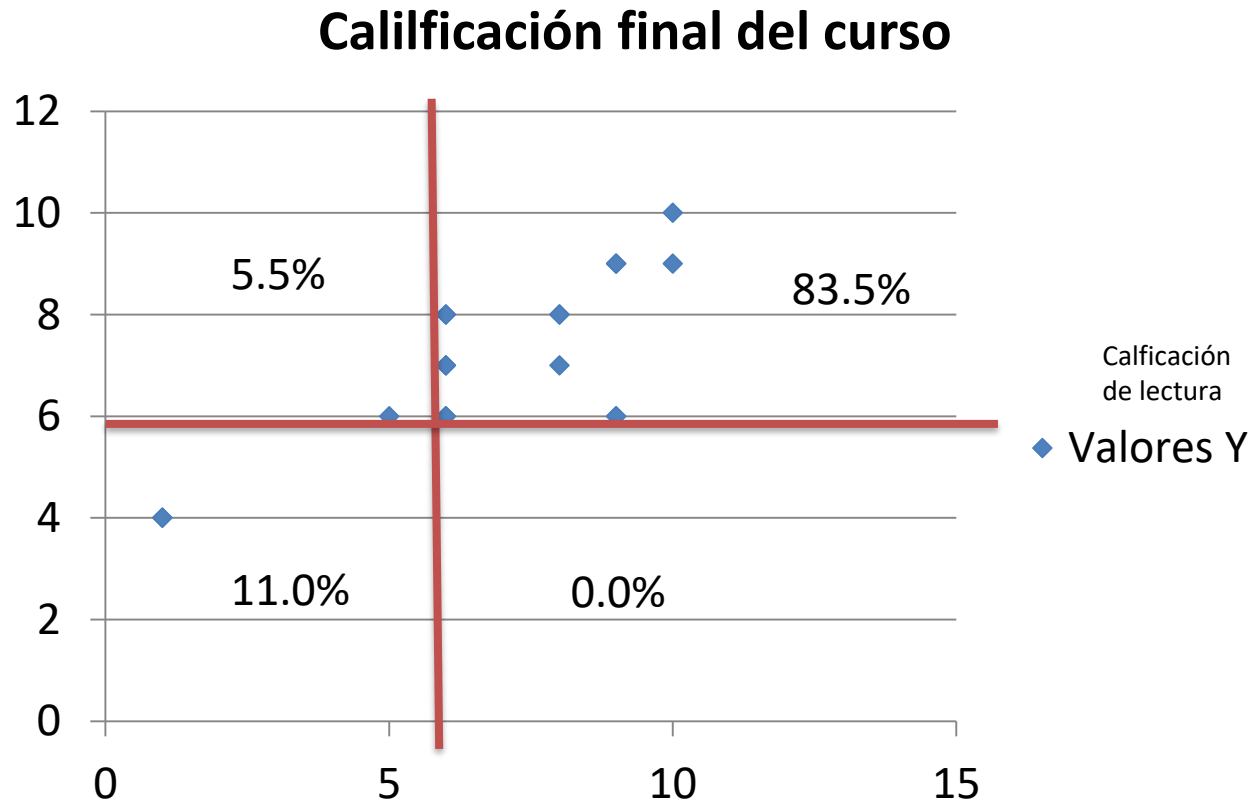
- 1. no es cubierto en la lectura asignada
- 2. es otro nombre para la fuerza.
- 3. es otro nombre para la aceleración.
-

- Examen corto de la lectura previa a la clase sobre dinámica de partículas. Las respuestas correctas son 1-3, 2-2, 3-1. Estadística de respuesta 1-1: 15%, 1-2: 2%, 1-3 83%, 1-4 0%, 2-1: 1%, 2-2: 98%, 2-3: 1%, 3-1: 82%, 3-2: 16%, 3-3: 2%. Estas y las subsecuentes estadísticas en este capítulo son de un semestre representativo en el cual la *Instrucción con los Compañeros* fue usada.

Notas sobre la Pregunta de lectura

- El pequeño examen sólo es para verificar si fue o no hecha la lectura previa a la clase; no mide la comprensión del material porque si así se hiciera, se penalizaría (y por tanto desanimaría) al estudiante que hace la lectura pero es incapaz de dominar los conceptos a partir de su lectura.
- **Nuevo:** Asigne 10 o 20 % de la calificación a estos exámenes de lectura. Le juro que no es oferta. Los estudiantes le entregarán en un pedazo de papel la respuesta y usted no pasará lista de asistencia.

Las preguntas de lectura: Calificaciones de mi último curso



Clase muestra

Primera pregunta de concepto

- Después de presentar la primera ley de Newton y para establecer firmemente la relación entre fuerza y aceleración, aplico la primera *Prueba de concepto....*