

# I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

*Peer instruction* y su implementación mediante la  
plataforma votaGus

Guillermina Gómez

Leonardo Dimieri

Gustavo Gasaneo

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red  
iberoamericana  
de docentes



formaciónib))

# ***Peer instruction* y su implementación mediante la plataforma *votaGus***

Gómez, Guillermina<sup>1</sup>, Dimieri, Leonardo<sup>1,2,3</sup>, Gasaneo, Gustavo<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Neufisur - Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur; <sup>2</sup> IFISUR-CONICET

Av. Alem 1280, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina; **Centro Integral de Neurociencias Aplicadas**,  
Blandengues 192, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina

ggomez@uns.edu.ar, leodimieri@gmail.com, ggasaneo@uns.edu.ar

## **RESUMEN**

Este trabajo presenta la implementación de una estrategia didáctica de evaluación de los contenidos de Física I basada en el uso de “*Peer instruction*” (PI). La misma fue puesta en práctica mediante el uso de la plataforma *votaGus*, la cual fue diseñada con ese fin. La prueba se realizó con alumnos de los primeros años de las carreras de Ingenierías de la Universidad Nacional del Sur. La metodología utilizada pretende convertir a la evaluación en parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, además de relevar el aprendizaje ocurrido y favorecer el aprendizaje de tipo colaborativo.

**Palabras clave:** *Peer instruction*, evaluación, aprendizaje colaborativo.

## **Introducción**

Entre los años 2005 y 2010, el porcentaje promedio de alumnos aprobados en Física I para todas las carreras que tienen dicha materia en su currícula, dictadas en la Universidad Nacional del Sur (UNS), era de 56 %. En el año 2011 ese porcentaje disminuyó un 11 %, y en los sucesivos años, ese porcentaje de alumnos aprobados ha variado entre un 2 y 4 % respecto del valor promedio. En particular, para las carreras de Ingenierías Civil, Electrónica y Electricista, en el año 2008 el porcentaje de alumnos aprobados en Física I era de 38 %, aumentando paulatinamente sólo un 9 % de ese porcentaje, en los siguientes años lectivos. Ante esta situación, de poder lograr un mayor número de alumnos aprobados, el grupo de investigadores del grupo Neufisur del cual forman parte los autores de este trabajo, han reflexionado y pensado de qué manera afrontar nuevos desafíos para asegurar la permanencia de los alumnos, en sus estudios universitarios. Para mejorar la enseñanza de los contenidos de Mecánica Clásica en estos cursos de Física I, se han implementado nuevas estrategias didácticas pensadas en el proceso de aprendizaje de los alumnos, una de las cuales es presentada en esta contribución.

Es sabido que la mayoría de los estudiantes aprenden muy poco los conceptos de Física, si los contenidos se imparten de manera tradicional. La gran mayoría de los cursos que siguen aún utilizando esta modalidad hacen poco para mejorar dicha situación, con lo cual la comprensión de los conceptos centrales de la Física, se hace muy difícil. Los estudiantes sólo aprenden la resolución de problemas <sup>[1, 3, 4]</sup>. *Peer Instruction (PI)* o *instrucción por pares* es una estrategia de enseñanza en la que dos o más estudiantes discuten y explican su forma de pensar en relación

a un tema concreto. El objetivo de la discusión es la comprensión más profunda del tema o problema en discusión, lo que hace que sean mucho más propensos a recordar y utilizar el concepto, y produciendo en definitiva, un aprendizaje significativo. El acto de explicar y defender el entendimiento de uno contra las explicaciones alternativas de los demás, ayuda a que los alumnos se involucren profundamente en el aprendizaje y se comprometan con el mismo. Esta modalidad tiene que ver con la verdadera comprensión y la aplicabilidad de lo aprendido <sup>[1, 2]</sup>.

La instrucción por pares se ha demostrado como una metodología válida para mejorar el razonamiento conceptual de los estudiantes y su capacidad de resolución de problemas cuantitativos <sup>[2]</sup>. *PI* modifica el formato tradicional de la clase para involucrar a los estudiantes con su propio aprendizaje y descubra las dificultades que dicho proceso conlleva. Por el contrario, el aprendizaje superficial consiste en la memorización de información.

Con el objeto de evaluar la eficiencia de dicha metodología, se propuso en la cátedra trabajar con los alumnos en el aula de manera diferente. Para aumentar el compromiso de los alumnos con el estudio, se han incorporado distintas actividades en el aula como la discusión de los contenidos trabajados en clase, actividades grupales de resolución de problemas y/o discusión de los mismos. Dichas actividades requieren que cada alumno aplique los conceptos básicos que se enseñan y, a su vez, explicar esos conceptos a sus compañeros.

Al modificar la manera de enseñar, fue imprescindible también cambiar la modalidad de evaluar. El tema central a desarrollar y discutir en este trabajo es la evaluación basada en *PI* y su soporte digital.

La evaluación se divide esencialmente en dos etapas. En la primera, cada alumno es evaluado individualmente, dándose para ello un tiempo previamente estipulado al cabo del cual deben entregar sus resultados. En la segunda etapa, se entrega nuevamente el examen a los alumnos y ellos discuten sus resoluciones con otros compañeros que están sentados alrededor de ellos. Luego de un dado tiempo previamente acordado, los estudiantes pueden cambiar sus respuestas en base a la discusión y entregar nuevamente el examen resuelto.

Esta modalidad de evaluación requiere que los estudiantes se “entrenen/preparen” para la realización de la misma. Durante el transcurso de las clases teóricas y/o prácticas, los alumnos tienen de antemano todo el material de estudio. Se incentiva a la lectura de los contenidos a enseñar antes de las clases. Aprender de la lectura es una habilidad que vale la pena desarrollar, sobre todo porque después de la universidad se lleva a cabo una gran cantidad de aprendizaje continuo a través de la lectura <sup>[1, 3, 4]</sup>. Para ayudarlos a la comprensión de las lecturas pertinentes (inherentes) a la materia, semanalmente se toman mini-exámenes de tipo *múltiple-choice* diseñados para ayudarlos a pensar en los contenidos enseñados; además de formar parte de las evaluaciones. Estos *choices* se rinden a través de los *smartphones*.

La evaluación está íntimamente relacionada con la forma de trabajar los contenidos en el aula. Es parte del proceso de enseñanza-aprendizaje que se correlacionan con la manera de enseñar los contenidos y cómo los alumnos aprenden. Se ha observado que los alumnos se comprometen efectivamente con sus aprendizajes y con los contenidos que están estudiando. Es un enfoque más productivo y eficiente para que se involucren en las clases y también en el momento de ser evaluados. Por otro lado, la metodología de evaluación implementada reduce considerablemente el estrés que generalmente está asociado a toda evaluación. En cuanto a la forma de calificar, las notas de ambas etapas se combinan utilizando un promedio pesado cuyo total resulta ser un 75 % de la nota de calificación del periodo evaluado. Es decir, la primera y segunda etapa del examen conforman respectivamente un 50 % y 25 % de la nota de la evaluación del examen. El otro 25 % resulta de las notas otorgadas a las evaluaciones hechas en clase, el desempeño en el aula, actividades de laboratorio, entre otras.

En este trabajo, se presentan los resultados de dos años de implementación de esta metodología en cursos de Física I para Ingenierías Civil, Electrónica y Electricista, en la UNS.

## Metodología

Se ha implementado en la cátedra exámenes basados en la metodología *PI*. Para ello, los integrantes del grupo Neufisur, han desarrollado la plataforma *web votaGus* en la cual los alumnos trabajan durante el examen (<http://www.votagus.xyz>). Esta es una plataforma especial para la gestión inteligente de asignaturas y para potenciar la interacción entre docentes y alumnos, que pretende favorecer el aprendizaje colaborativo y mejorar la comunicación y eficiencia educativa, lo cual la convierte en una gran herramienta.

*VotaGus* es una aplicación web educativa multidispositivo, es decir, puede ser utilizado desde cualquier equipo *notebook*, PC, etc. o móvil.

Los estudiantes se registran en la plataforma *web*, al inicio de la cursada de la materia, por medio de un correo electrónico y una contraseña. Esto le permite a cada alumno ingresar cada vez que el docente le indique algún tipo de evaluación ya sea para realizar los cuestionarios de laboratorios, los *choices* o los exámenes de cursada.

Se realiza, como ya se mencionó, por etapas en un tiempo máximo estimado de cuatro horas. En la primer etapa, el docente habilita el examen desde el sistema y los alumnos trabajan de manera individual hasta que al finalizar envían las respuestas a través del mismo sistema. Inmediatamente después el docente habilita nuevamente el examen por un tiempo definido y menor al de la etapa anterior para ser respondido nuevamente. Esta vez, se habilita también la discusión entre pares para resolver los problemas.

Durante este espacio de discusión e intercambio cada alumno vuelve a enviar su examen incluyendo en él las modificaciones que considere pertinentes y que hayan surgido de la confrontación con sus compañeros. La nota del alumno resulta de un promedio pesado entre ambas notas obtenidas y los trabajos realizados durante la cursada.

Al realizar las evaluaciones en esta plataforma, queda registrado todo aquello que realicen los alumnos y da la posibilidad de consulta “a todo tiempo” para los docentes como también para los estudiantes. Tanto los parciales, como los *choices* se pueden realizar con cualquier aparato electrónico (*smartphones*, *notebook*, etc) con conexión a una red *Wi-Fi* o internet. Sin embargo, los exámenes parciales se realizan en computadoras de escritorios con acceso a internet para asegurar igualdad y equidad de condiciones para todos.

Para la elaboración tanto de los contenidos de los *choices* como de los exámenes parciales, se tiene en cuenta la construcción de un pensamiento crítico por parte de los alumnos y los contenidos trabajados y/o discutidos en clases teóricas y prácticas. Si bien las respuestas son “cerradas” (sólo hay una opción correcta) éstas son conceptuales (o con una respuesta numérica y/o expresiones), pensadas para ello. Además, en cada etapa los alumnos deben justificar su elección.

## Resultados

Con el propósito de tomar conocimiento del impacto que ha tenido la implementación de esta metodología, se ha elaborado una encuesta para que los alumnos contesten después de haber realizado los exámenes parciales.

De 161 encuestas completadas por los alumnos, el 49 % opinó, sobre esta modalidad de evaluación, que fue muy buena, un 11 % excelente y un porcentaje de 32 % que fue buena. Además, un 92 % consideró que fue bien evaluado. A pesar de observar un porcentaje de 87 % que han contestado que los contenidos evaluados eran los mismos vistos en las clases teóricas y prácticas, solamente un 44 % pudo justificar todas sus respuestas. Esto refleja lo complejo de comprender o apropiarse de los conceptos enseñados y las dificultades que presentan los alumnos para exponer sus conocimientos.

De acuerdo con nuestras encuestas, al 91 % de los alumnos les ha sido productivo el hecho de discutir los problemas y/o los *choices* con sus compañeros. El 92 % de los estudiantes modificó algunas de sus respuestas después de haber intercambiado opiniones. La mayoría (97 %) modificó entre 1 y 5 respuestas.

De las discusiones entre pares, un 97 % lograron llegar a “un acuerdo” en la discusión de algún *choice*. Sólo un 13 % modificó alguna respuesta sin haber discutido.

Según los alumnos, esta manera de evaluar ha sido una propuesta novedosa, original, innovadora, útil, cómoda, sencilla y, en sus propias palabras, “más llevadera”; que tuvieron la posibilidad de aclarar dudas con los compañeros, que el hecho de dialogar reafirmó que lo estudiado y respondido ha sido lo correcto, o en caso contrario, les dió otra mirada al problema. Les fue útil para verificar resultados y errores. Aportaron también que de esta manera disminuye mucho la presión del examen.

Como toda metodología nueva a implementar, surgen sus aspectos tanto positivos como los negativos. Como aspecto positivo, se puede observar: los alumnos tienen el resultado de la evaluación en forma inmediata, siendo este un aspecto muy destacado por los alumnos; se tiene una “historia académica” de cada alumno; tanto las evaluaciones como los *choices* quedan almacenados en un “cibespacio” y se puede consultar a todo tiempo y lugar.

Como aspecto negativo o dificultad encontrada al momento de trabajar con esta nueva metodología es que impone la necesidad de contar con aulas con un número importante de computadoras con acceso a internet o red inalámbrica; además podrían ocurrir inconvenientes técnicos en el momento de la evaluación tales como corte de internet, electricidad, entre otras.

Con esta nueva manera de trabajar en clase y de evaluar, se ha podido incrementar el número de alumnos aprobados en la materia hasta un 70 %, permitiendo así que los estudiantes avancen en sus estudios contando con aprendizajes significativos más fuertemente incorporados y así logren permanecer en la universidad.

## **Conclusión**

En este trabajo hemos discutido por un lado, la implementación de la metodología *Peer Instruction* en el proceso de evaluación de uno de los cursos de Física I de la UNS. Además, se presentó y discutió la implementación de la evaluación a través del uso de la plataforma *votaGus*, desarrollada por Neufisur. Ambas metodologías han tenido gran aceptación por parte de los alumnos y ha resultado sumamente valiosa; ha favorecido los espacios de discusión, involucrando a los estudiantes en la construcción personal de los conceptos. Las encuestas mostraron que los alumnos rinden los exámenes con un grado mayor de serenidad y confianza.

Este tipo de evaluación elimina, en buena medida, que los alumnos aprendan para los exámenes de manera memorística, lo que distingue a las metodologías tradicionales. En esta forma, los alumnos aprenden durante la evaluación y al mismo tiempo les permite autoevaluarse críticamente; puedan dar las razones de las soluciones que presentan, se permitan ponerlas en crisis y discusión, defiendan sus puntos de vista y enriquezcan esas conclusiones con los aportes que los otros puedan brindarles mientras comparten sus saberes. El examen en sí mismo constituye para los alumnos un momento de aprendizaje colaborativo y le sirve como evaluación metacognitiva.

Esta forma de evaluar, supone para los docentes la búsqueda permanente de alternativas posibles y requiere una apertura que lleve a una nueva modalidad de enseñanza que atraviese el abordaje de toda la materia.

## Referencias

- [1] Crouch, C. H. and Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *Am. J. Phys.* 69 (9), 970 .
- [2] Mazur, E. (1997). *Peer instruction: A user's manual*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall
- [3] Fagen, A. P., Crouch, C. H. & Mazur, E (2002). Peer Instruction: Results from a Range of Classrooms. *The Physics Teacher*, 40 .
- [4] Lasry, N., Mazur, E. & Watkins, J. (2008). Peer instruction: From Harvard to the two-year college. *American Association of Physics Teachers*, 76 (11) .