

La evaluación en las carreras de ingeniería: un proceso continuo

Autores: Haudemand Norma Y.¹; Echazarreta Darío R.²; Haudemand, Raquel E.³

¹ y ² Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Concepción del Uruguay

³ Universidad Autónoma de Entre Ríos-Facultad de Ciencia y Tecnología

haudemann@frcu.utn.edu.ar

echazad@frcu.utn.edu.ar

haudemar@gmail.com

Resumen

En este trabajo se detallan las tareas de investigación del proyecto “Integración de las Ciencias Básicas con las asignaturas de Formación Profesional en las carreras de Ingeniería de la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN)”. Como parte del mismo se intenta determinar de qué manera la renovación de un sistema de evaluación de los aprendizajes, incide o no en la mejora de las prácticas evaluativas docentes. De igual modo, se intenta averiguar si el cambio de metodologías e instrumentos de evaluación, influye en la percepción de los estudiantes en cuanto a esta innovación educativa. Se pone especial énfasis en la evaluación fundamentada en competencias (Ruth Isabel Lorenzana Flores, 2012).

La investigación se llevó a cabo en la cátedra de Física I con alumnos del primer año de las carreras de ingeniería. Para concretarla se presentaron los fundamentos teóricos que dieron origen a la investigación; asimismo, los procesos metodológicos que sirvieron de orientación para su desarrollo, los resultados obtenidos hasta el momento, las conclusiones y recomendaciones pertinentes. Igualmente se analizaron conceptos, teorías existentes y experiencias logradas en este campo del conocimiento. El nuevo sistema de evaluación implementado durante dos períodos académicos consecutivos consistió en utilizar diferentes modelos según el contenido de Física a tratar y teniendo en cuenta las competencias a desarrollar. Las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- sirvieron de medio para agilizar el procedimiento. Comparados los resultados actuales del nuevo sistema de evaluación con los de cohortes anteriores se vislumbraron diferencias apreciables satisfactorias. A fin de sondear la percepción de los alumnos, los mismos respondieron encuestas donde manifiestan su adhesión al sistema.

Se trató de un estudio exploratorio y descriptivo ajustado a los requerimientos del Diseño Curricular de la Universidad Tecnológica Nacional que propicia la evaluación continua y en proceso, innovando, con el uso de las TIC que reclaman el empleo de plataformas educativas.

Palabras clave: sistema de evaluación- aprendizaje- TIC- competencias.

MARCO TEÓRICO

La naturaleza, en su sentido más amplio, es equivalente al mundo natural. El término hace referencia a los fenómenos del mundo físico, y también a la vida en general. Natura es la traducción latina de la palabra griega physis, que en su significado original designa al ser en cuanto tal y en su totalidad. El concepto de naturaleza como un todo

es un concepto más reciente que surge con el desarrollo del método científico moderno en los últimos siglos y designa a todo lo que existe en el universo.

El ser humano es un ser social al estar en constante contacto con otros seres humanos y depender de ellos. La sociedad se define como un conjunto de personas que cooperan y que dependen unos de otros con el fin de cumplir los objetivos de la vida. Los miembros de una sociedad se caracterizan por compartir una cultura, una lengua, valores, normas de conducta, desarrollar actividades de forma colaborativa.

La sociedad y los seres que en ella se encuentran no estarían si no fuese por la naturaleza.

Grandes hombres que han señalado un camino, que han encontrado una verdad, que han luchado incansablemente en defensa de valores que creían venerables nos han enriquecido a todos.

Las realizaciones humanas abarcan desde el trabajo de un artesano hasta una creación artística; desde la técnica a la ciencia, desde el trabajo individual al colectivo; es la predisposición del hombre a expresar sus aspiraciones y sus ideas más personales.

El término cultura proviene del latín *cultus* que a su vez deriva de la voz *colere* que significaba «cultivar», hacía referencia al estado de un campo cultivado dado que el mismo necesita de un constante esfuerzo; *cultus* adquirió el significado de «cuidado» y en el sentido religioso significó «culto» -por el «cuidado» o «culto» permanente de los dioses. Se consideraba «culto» todo hombre que «cultivase» su espíritu

En los siglos XVII y XVIII el término cultura se amplía, concibiendo por cultura todo aquello que el hombre añade a la naturaleza. La naturaleza es lo espontáneo, lo que se desarrolla por sus propios impulsos, la cultura es lo producido o creado por el hombre, por encima de la naturaleza, para alcanzar valores como justicia, belleza, verdad. La cultura ha sido considerada por algunos pensadores como una segunda naturaleza que completa al ser humano. El filósofo alemán Wilhelm Dilthey, en la segunda mitad del S. XIX propone la distinción entre ciencias de la naturaleza y ciencias del espíritu. Las Ciencias de la naturaleza son aquellas ciencias que tienen por objeto de estudio la naturaleza por aplicación del método científico llamado experimental conduciendo al enunciado de leyes que parten de una hipótesis que fue corroborada. Se apoyan en la matemática y la lógica. Las ciencias del espíritu o humanas estudian los aspectos humanos del mundo.

El término cultura mantiene una cierta relación con el término griego *paideia* o educación.

La educación es la formación del hombre por medio de una actividad intencional - educación sistemática- o por un estímulo, que promueve en él una voluntad de desarrollo autónomo -autoeducación.

Etimológicamente pedagogía deriva del griego *paidos* que significa niño y *agein* que significa guiar, conducir, es entonces el que conduce niños. La pedagogía ha sufrido cambios que la han beneficiado. A lo largo de la historia esos cambios la han conducido a lo que es hoy una ciencia que se ocupa de asimilar y analizar los aspectos educativos y brindar soluciones de forma ordenada y deliberada, con el deseo de gravitar sobre la educación que conduce al desarrollo del ser humano. El diccionario etimológico de Dauzat revela que la palabra educación apareció alrededor del año 1327 en el *Miroir Historial* de Jean de Vignay. El diccionario de Robert afirma que la palabra pedagogía surge en 1485.

La pedagogía estudia de forma organizada la realidad educativa trata de garantizar la objetividad de los conocimientos que acontecen en un contexto determinado. Tiene como objeto de estudio la educación; utiliza el método científico como la observación y la experimentación. Es una ciencia interdisciplinaria ya que estudia el proceso educativo transfiriendo concepciones de una disciplina a otra, busca la creación de

nuevos esquemas de interpretación y comprensión de la realidad. El alumno es la persona gracias a la cual existe la educación.

En la acción educativa se desarrollan tres procesos relacionados: enseñanza, aprendizaje y evaluación.

La ciencia busca métodos y técnicas para mejorar la enseñanza, definiendo las pautas para conseguir que los conocimientos lleguen de una forma más eficaz a los educandos; la aplicación de esos métodos y técnicas en la educación se conoce como Didáctica. La técnica es una herramienta eficaz para el mejoramiento y facilitación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, con el apoyo de ellas el educando encuentra o le da un significado a "algo" que era ajeno o desconocido. La Didáctica es la disciplina que se focaliza en cada una de las etapas del aprendizaje. Es la rama de la Pedagogía que permite afrontar, investigar y delinear los esquemas y planes destinados a establecer las bases de cada teoría pedagógica.

Teorías del aprendizaje

El constructivismo (Jean Piaget, 1896-1980)

El constructivismo sostiene que el niño construye su propio modo de pensar, de apropiarse de un conocimiento, de una manera activa, por la interacción entre sus capacidades naturales y la indagación que realiza a través de la información que recibe del entorno, de ahí la importancia de tener buenos maestros con los que interactuar. La actividad será la constante de todo tipo de aprendizaje. Piaget otorga gran importancia al conflicto cognitivo para provocar el aprendizaje, considera que el hombre progresa cuestionando los esquemas cognitivos con los que explica la realidad y al comprobar de que el conocimiento de que dispone es inadecuado genera la necesidad de cambiarlo. La cooperación ocupa un lugar importante en esta teoría para el desarrollo de las estructuras cognitivas porque la interacción entre compañeros promueve diferencias de opiniones, intercambio de saberes; es necesario crear situaciones para que los estudiantes establezcan relaciones y así alcancen las nociones que se espera que aprendan.

La teoría sociocultural (Lev Vygotsky, 1896-1934)

Esta teoría considera que en un ser humano el desarrollo y el aprendizaje interactúan entre sí considerando el aprendizaje como un factor del desarrollo. La adquisición de aprendizajes se explica cómo formas de socialización. Concibe al hombre como una construcción más social que biológica, en donde las funciones superiores son fruto del desarrollo cultural e implican el uso de mediadores. Esta relación entre desarrollo y aprendizaje lo lleva a presentar su teoría de la "Zona de Desarrollo Próximo" (ZDP). Esto es, en palabras Vygotsky, "la distancia entre el nivel de desarrollo, determinado por la capacidad para resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz".

La zona de desarrollo potencial refiere a las capacidades que no han madurado completamente en el niño, pero que están en proceso de hacerlo. El aprendizaje es el resultado de la actividad del sujeto, por su interacción entre el sujeto y el medio, social y culturalmente.

El aprendizaje por descubrimiento (Jerome Bruner, 1915)

En la teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner, el docente es quien organiza la clase de manera que los estudiantes aprendan a través de su participación activa. Es común distinguir entre el aprendizaje por descubrimiento, donde los estudiantes trabajan por su propia cuenta y el descubrimiento guiado en el que el docente suministra su orientación. En la mayoría de las situaciones, es preferible usar el descubrimiento guiado. A los estudiantes se le plantean preguntas motivadoras, situaciones peculiares o problemas atractivos. No se explica cómo se resuelve el problema, sino que el docente suministra los datos necesarios, estimula a los alumnos para que indaguen, elaboren hipótesis y las corroboren o rechacen. Guiados por el docente con preguntas dirigidas descubren relaciones entre conceptos y construyen proposiciones y son retroalimentados tanto para revisar su enfoque como para continuar en la dirección elegida.

La teoría de la actividad (Aleksei Leontiev, 1903-1979; Yrjö Engeström, 1948)

Esta teoría tiene su origen en la teoría sociocultural de Vygotsky y fue desarrollada por Leontiev. Tiene por objetivo comprender las capacidades mentales del individuo, pero rechaza el análisis del individuo aislado y distingue los aspectos técnicos y culturales de las acciones humanas. Esta teoría se inicia con la noción de actividad. Una actividad se concibe como un sistema en el que los individuos “hacen” siempre que un sujeto trabaje en un objeto con el fin de obtener un resultado deseado. Para ello, el sujeto emplea herramientas, que pueden ser externas como por ejemplo una computadora o internas a saber, un plan, una teoría.

La cognición situada (John S. Brown, 1940; Allan Collins y Paul Duguid)

Teoría que reconoce que el aprendizaje escolarizado es un proceso en el cual los estudiantes se integran gradualmente en una comunidad o cultura de prácticas sociales. Sostiene que aprender y hacer son actividades inseparables; desde este punto de vista, los alumnos deben aprender en el contexto pertinente. Brown, Collins y Duguid (1989), teóricos que han iniciado los trabajos en este enfoque, formularon una estrategia de instrucción basada en el aprendizaje cognitivo, ya que las estrategias y habilidades no se transfieren bien cuando no se han aprendido en contextos situados. La idea de la cognición situada se traduce en que el aprendizaje, fuera y dentro del aula, se desarrolla a través de la interacción social colaborativa. Los estudiantes se convierten en una comunidad de aprendices cuyo propósito es la actividad de aprendizaje y la interacción sociocultural. En lo referente al conocimiento, los principios fundamentales de esta teoría son: (a) el conocimiento es una actividad, (b) el conocimiento no es abstracto siempre es contextualizado, (c) el conocimiento es recíprocamente construido en la interacción entre el individuo y su entorno, (d) el conocimiento es un efecto funcional de la interacción, no una verdad.

La cognición distribuida (Gavriel Salomon, 1938; Gavriel Salomon et al)

La cognición distribuida es un proceso en el que los recursos cognitivos se comparten socialmente para conseguir algo que un individuo no puede alcanzar solo sino que se distribuye a través de objetos, personas, objetos y herramientas en el entorno. Ilustra el proceso de interacción entre las personas y la tecnología para determinar cómo representar, almacenar y facilitar el acceso a recursos digitales. Asimismo, la cognición distribuida puede observarse a través de las culturas y las comunidades. El aprendizaje de hábitos o tradiciones se entiende como cognición distribuida entre un

grupo de personas. Hemos observado que las actividades propuestas para llevarse a cabo como aprendizaje colaborativo, a nuestro entender, no distan significativamente de las ideas que le sirven de sustento a la teoría de la cognición distribuida.

Es útil para el análisis de situaciones que implican la resolución de problemas y su manera de resolver, al ayudar a proporcionar una comprensión del papel y la función de los medios de representación.¹

La evaluación es un proceso complejo, es el modo de registrar los logros alcanzados en cuanto a los aprendizajes.

Evaluar significa estimar, apreciar, calcular el valor de algo.

Definiciones de evaluación

"Evaluación es el acto que consiste en emitir un juicio de valor, a partir de un conjunto de informaciones sobre la evolución o los resultados de un alumno, con el fin de tomar una decisión." (B. Maccario).

"La evaluación es una forma de investigación social aplicada, sistemática, planificada y dirigida; encaminada a identificar, obtener y proporcionar de manera válida y fiable, datos e información suficiente y relevante en que apoyar un juicio acerca del mérito y el valor de los diferentes componentes de un programa (tanto en la fase de diagnóstico, programación o ejecución), o de un conjunto de actividades específicas que se realizan, han realizado o realizarán, con el propósito de producir efectos y resultados concretos; comprobando la extensión y el grado en que dichos logros se han dado, de forma tal, que sirva de base o guía para una toma de decisiones racional e inteligente entre cursos de acción, o para solucionar problemas y promover el conocimiento y la comprensión de los factores asociados al éxito o al fracaso de sus resultados. (Ander Egg, 2000)"

"Un proceso crítico referido a acciones pasadas con la finalidad de constatar, en términos de aprobación o desaprobación, los progresos alcanzados en el plan propuesto y hacer en consecuencia las modificaciones necesarias de las actividades futuras". (Montserrat Colomer, 1979)

Se dan dos etapas previas a la emisión del juicio: acumulación de evidencias y aplicación de ciertos criterios de calidad sobre esas evidencias que nos permitan proceder a una estimación del aprendizaje del alumno.

Los tipos de evaluación utilizados son la evaluación diagnóstica, formativa y final.

La evaluación diagnóstica permite explorar el nivel de preparación de los estudiantes al comienzo de un ciclo escolar o al comienzo de una unidad de aprendizaje.

Tiene dos finalidades principales:

- adecuar la enseñanza a las necesidades del alumno
- descubrir los motivos de dificultades específicas

Con ella se obtiene información sobre los conocimientos generales y específicos de los estudiantes en relación a los contenidos que se van a desarrollar. A partir de la información obtenida es posible realizar un pronóstico que debe ser tenido en cuenta para una mejor y más ajustada elaboración del proyecto de cátedra.

La evaluación formativa o en proceso tiene por propósito fundamental determinar en qué nivel se ha logrado el aprendizaje en cada una de las unidades del programa. Es

¹ Santamaría González (2013) La importancia de la cognición distribuida en las teorías contemporáneas.

fundamental para perfeccionar la enseñanza de acuerdo a los resultados parciales que se vayan obteniendo. Informa sobre el accionar pedagógico y el desarrollo integral de cada estudiante, permite revisar los distintos factores que interactúan e intervienen en el proceso de aprendizaje, las decisiones que se toman después de su aplicación pueden ayudar a los alumnos a lograr mayores y mejores aprendizajes.

La evaluación final o sumativa estima los logros alcanzados al final de un período sobre las competencias y habilidades adquiridas. Es una evaluación para la acreditación de una asignatura o un curso y proporciona información significativa.

Ruth Isabel Lorenzana Flores (2012) en su tesis doctoral sostiene:

[...] en las tendencias curriculares o modelos pedagógicos contemporáneos se propone un sistema distinto de evaluación educativa. Este concepto ha evolucionado significativamente, de una práctica evaluativa centrada en la enseñanza y situada como acto final, a un elemento intrínseco, esencial y acto procesual del hecho de aprender. Este nuevo paradigma de la evaluación propone que “la evaluación de los aprendizajes es un proceso constante de producción de información para la toma de decisiones, sobre la mejora de la calidad de la educación en un contexto humano social, mediante sus funciones diagnóstica, formativa y sumativa” (Segura, 2009, p.1).

De este modo, a la luz del modelo se prescribe la evaluación como un instrumento indispensable para desarrollar un proceso colegiado. Este sistema, ofrece información relevante no solo para el estudiante y para el profesor en la toma de decisiones, sino también, para todos los actores involucrados en tal fin. Es decir, consiste en observar el aprovechamiento de los educandos y ofrecer diversas y variadas oportunidades para el más alto desempeño de una competencia. Por otra parte, conduce al docente a un estado de reflexión de su propia práctica pedagógica, que producto de ello, reajuste las programaciones y estrategias subsiguientes para el logro de los resultados de aprendizaje propuestos.

Desde esta nueva concepción es necesario que sean tenidas en cuenta todas las actividades de aprendizaje demandadas para la obtención de los logros de aprendizaje. En otras palabras, al momento de promocionar o no la asignatura o curso contabilizar la participación en las clases presenciales, los trabajos de laboratorio, las exposiciones orales individuales o grupales, los parciales escritos, la búsqueda de información, las presentaciones virtuales y cualquier otra actividad propuesta, obligatoria o no.

METODOLOGÍA

Para el tratamiento de las ideas previas se instrumenta un examen escrito sobre cuestiones generales de la Física. Para la evaluación formativa se emplean exámenes escritos, trabajos prácticos experimentales, proyectos, investigaciones. Para la evaluación final, un examen escrito y oral.

Lo que se analiza desde un aspecto de mejora de los procesos de evaluación es la amplificación del área de significado de lo que entendemos por aprendizaje. No es sólo aprendizaje la información que un estudiante recuerda en un examen o la aplicación de un algoritmo para resolver un problema, también lo es una competencia entendida como la capacidad y habilidad de utilizar los conocimientos más apropiados en las situaciones planteadas.

Como evaluación formativa o en proceso se registraron resultados de:

- Tres parciales escritos que comprenden problemas y preguntas teóricas
- Presentación grupal (trabajo colaborativo) de una propuesta creativa sobre un MRU (ver anexo 1)

- Informes de laboratorio de experiencias realizadas (algunos individuales, otros grupales)
- Resolución de situaciones problemáticas
- Redacción de situaciones problemáticas acordes a la especialidad de la ingeniería que cursan.
- Estudio del movimiento armónico simple por medio de una actividad guiada del estilo webQuest
- Presentación de una monografía sobre Óptica Geométrica con aplicaciones reales en su carrera.

Tradicionalmente los exámenes parciales constaban solo de tres o cuatro situaciones problemáticas que los alumnos debían resolver. Paulatinamente hemos ido incorporando algunas preguntas teóricas y actividades, como las mencionadas anteriormente, que pasaron a ser consideradas como instancias de evaluación. En el año 2013 hemos incorporado un cuestionario con veinte preguntas teóricas que abarcan todos los temas que serán evaluados en cada parcial. Los alumnos las conocen con anticipación y con cada una de ellas se lleva a cabo el siguiente tratamiento:

- 1- Se realiza un análisis semántico a fin de indagar si las palabras que forman parte de la pregunta tienen un significado conocido por el estudiante
- 2- Se examina si el contenido de la pregunta forma parte de sus saberes
- 3- Un alumno va escribiendo en el pizarrón las posibles respuestas que van aportando los presentes hasta que llega el momento que consideran completa la pregunta y no agregan nada más. Si falta algo es el profesor quien lo adiciona sino se pasa a la siguiente pregunta
- 4- Se repiten los tres pasos anteriores hasta completar el cuestionario.

Con esta modalidad se pretende concretar una revisión exhaustiva de los contenidos teóricos de la asignatura. Algunas de las preguntas del cuestionario se seleccionan por parte del docente para ser incluidas en la evaluación parcial, escrita, junto con situaciones problemáticas referidas a los mismos contenidos

Debemos destacar, entonces, que con esta metodología se da una instancia colectiva –momento de análisis en clase- y otra individual –evaluación escrita- que es cuando el alumno pone de manifiesto sus destrezas, procedimientos junto a la calidad de sus conocimientos. En el anexo 2 se muestra un modelo de cuestionario.

Los informes, actividades y trabajos solicitados son enviados por los estudiantes a la plataforma virtual Moodle los que son devueltos por el docente a través del mismo medio corregidos con la consigna de aprobado o con observaciones con la posibilidad de reentrega.

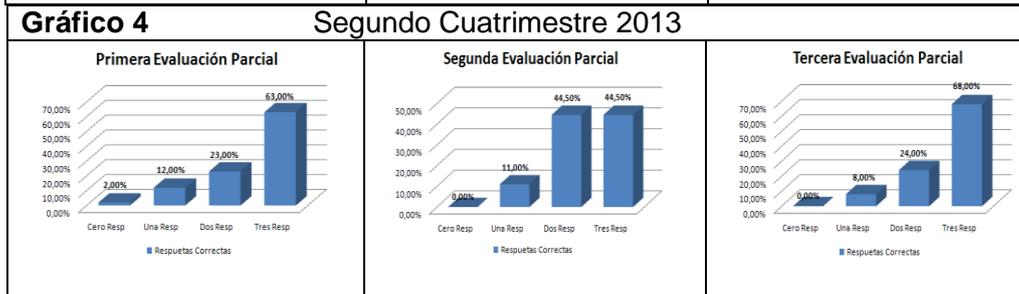
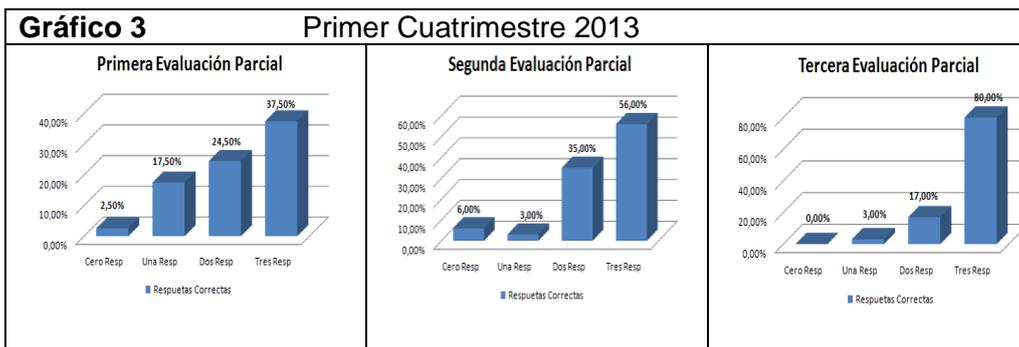
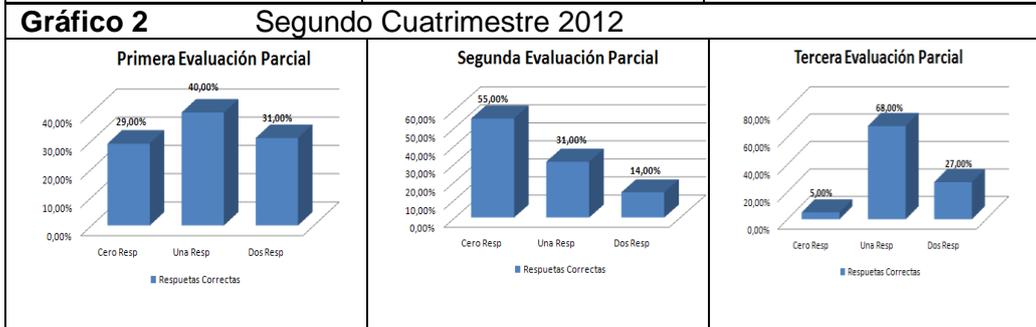
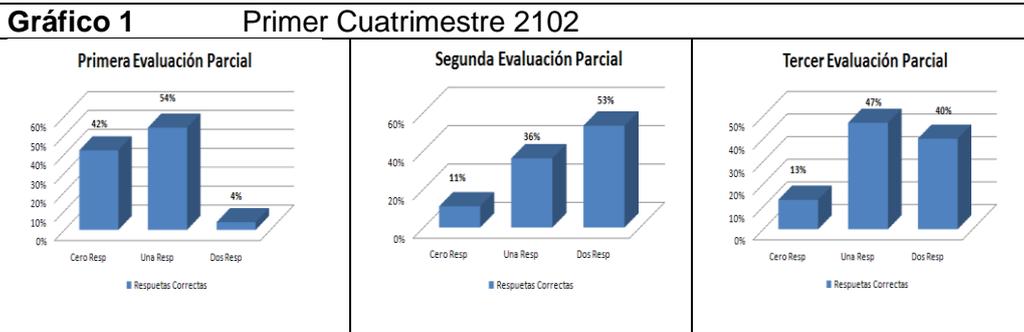
RESULTADOS

Los gráficos muestran los resultados obtenidos al comparar las respuestas a las preguntas teóricas con cuestionario conocido previamente –año 2013- y sin conocimiento del mismo –año 2012.

Los gráficos 1 y 2 muestran los porcentajes de las preguntas correctamente contestadas en el primero, segundo y tercer parcial durante los cuatrimestres del 2012, año en el cual aún no estaba instrumentado el nuevo sistema.

Los gráficos 3 y 4 muestran los porcentajes correspondientes al año 2013 con la incorporación del nuevo sistema de evaluación.

De la lectura de las cifras puede deducirse una mejora en el rendimiento en las respuestas a las preguntas teóricas merced a la incorporación del nuevo sistema.



CONCLUSIONES PROVISORIAS

La evaluación continua y en proceso permite conocer más a los alumnos, sus puntos de partida, los saberes y las competencias que poseen, para ofrecerles dentro de nuestras posibilidades la orientación que requieran. Las clases de apoyo opcionales y con una periodicidad de dos veces semanales constituyen un buen complemento, lo demuestra la concurrencia asidua de los estudiantes.

El porcentaje de alumnos promocionados en Física I tradicionalmente eran de un 30-35%, en el año 2013 alcanzó hasta un 45% en algunas comisiones. Estos resultados alentadores nos comprometen a continuar trabajando en la dirección propuesta.

BIBLIOGRAFÍA

ANDER EGG, E. (2000). *Metodología y práctica de la animación sociocultural*. Madrid: CCS.

AUSUBEL, D. et al. *Principios de medición y evaluación*. En: *Psicología educativa: un punto de vista cognitivo*. Capítulo 17. México: Trillas, 1997, pág. 513-535.

BACHRACH, E. (2012). *Ágilmente. Aprendé como funciona tu cerebro para potenciar tu creatividad y vivir mejor*. Buenos Aires: Sudamericana, 2013, 15° ed.

BOHME, D. y PEAT, F. (1987). *Ciencia, orden y creatividad Las raíces creativas de la ciencia y la vida*. Barcelona: Kairós, 2007, 4°ed.

BROWN, S. y GLASNER, A. (2003). *Evaluar en la Universidad. Problemas y nuevos enfoques*. Madrid: Narcea SA.

BRUNER, J. S., GOODNAW, J. J. Y AUSTIN, G. A. (1978). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid: Nancea.

CERDA GUTIÉRREZ, H. (2000). *La creatividad en la ciencia y en la educación*. Bogotá: Aula Abierta Magisterio, 2006, 2° ed.

DEL REY, A. (2012). *Las competencias en la escuela. Una visión crítica sobre el rendimiento escolar*. Buenos Aires: Paidós, 2012, 1° ed.

DESCARTES, R. *Los principios de la filosofía*. Buenos Aires: Losada, 1977, 2° ed.

DUSSEL, I. (2011). *VII Foro Latinoamericano de Educación: Aprender y enseñar en la cultura digital*. Buenos Aires: Santillana.

FREIRE, P. (2002). *Pedagogía de la esperanza*. Buenos Aires: Siglo XXI editores, 2008, 2° ed. Argentina.

FREIRE, P. (2002). *Pedagogía del oprimido*. Buenos Aires: Siglo XXI editores, 2008, 3° ed. Argentina.

FURTH H. y WACHS, H. *La teoría de Piaget en la práctica*. Buenos Aires: Kapelusz, 1978.

GIL Y RODRÍGUEZ, *Física re-Creativa – Experimentos de Física usando nuevas tecnologías*, Buenos Aires: Pearson Education, 2001.

MORÍN, E. (2009) *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento*. Buenos Aires: Nueva Visión, 2009.

PETROSINO, J. (2013). *Integración de la tecnología educativa en el aula. Enseñando Física con las TIC*. Buenos Aires: CENGAGE Learning, 2013, 1° ed.

SALOMON, G. (2001). *Cogniciones distribuidas: consideraciones psicológicas y educativas*. Buenos Aires: Amorrortu, 2001.

SERWAY R, Física. Volumen 1, Buenos Aires: Thomson, 2003, 6ta ed.

TIPLER, P. y MOSCA, G. (2003) *Física para la Ciencia y la Tecnología*, Volumen 1 o Volumen 1ª. Barcelona: Reverté, 2005, 5° ed.

VINAGRE LARANJEIRA, M. (2010). *Los fundamentos teóricos del aprendizaje colaborativo asistido por ordenador y El papel del docente en el aprendizaje colaborativo asistido por ordenador, en Teoría y práctica del aprendizaje colaborativo asistido por ordenador*. Madrid: Síntesis, 2010.

VYGOTSKY, L.S. (1982-84). *Sobranie socinenii* [Obras completas], Volúmenes I-VI. Moscú: Pedagogika.

“El Universo Mecánico”, Videos realizados en California Institute of Technology and The Corporation for Community College, USA. En: <http://www.taringa.net/posts/videos/3361925/El-universo-mecanico-%28audio-espa%C3%B1ol%29.html>. [Fecha de consulta: 11/04/2013].

ALONSO SÁNCHEZ, M. *La evaluación en la enseñanza de la física como instrumento de aprendizaje*. Tesis de evaluación.pdf. [Fecha de consulta: 12/10/2013].

CANO RAMIREZ, A (2005-2006) *Tema 5: Elementos para una definición de evaluación*. En: https://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/38/38196/tema_5_elementos_para_una_definicion_de_evaluacion.pdf. [Fecha de consulta: 05/03/2013].

GARCÍA, F. *Física con Ordenador, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Eibar, España*. En: http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/teoria/A_Franco/cinematica/cinematica.htm [Fecha de consulta: 10/05/2012].

HIDALGO SANPEDRO, A (2012). *Programa de capacitación docente para profesores universitarios sobre el uso de la herramienta wiki como estrategia de enseñanza en la formación de adultos*. hidalgoCapacitación.pdf RED.Revista de Educación a Distancia. Número 31, [Fecha de consulta: 10/12/2013].

LEONTIEV, A. (1977) *Actividad, Consciencia y Personalidad*. En: <http://produccionessdigsoyuz.wordpress.com/2011/11/07/alexei-nikolaievich-leontiev-actividad-consciencia-y-personalidad/>. [Fecha de consulta: 13/06/2013].

LORENZANA FLORES, R. I.(2012). *La evaluación de los aprendizajes basada en competencias en la enseñanza universitaria*. La evaluación por competencias.pdf. Honduras, [Fecha de consulta: 27/10/2013].

MORA VARGAS, A. I. (2004). *La evaluación educativa: concepto, períodos y modelos*. Revista Actualidades investigativas en educación. Costa Rica: Evaluación por competencias.pdf. [Fecha de consulta: 25/11/2013].

SALINAS FERNÁNDEZ, B y Cotillas Alandí, C *La evaluación de los estudiantes en la Educación Superior*. Servei de Formació Permanent de la Universitat de València. La evaluación estudiantes en la ESuperior UV.pdf, [Fecha de consulta: 27/10/2013].

ANEXO 1

Movimiento rectilíneo uniforme: propuesta creativa

En el laboratorio has realizado tres experiencias de Cinemática y en ellas has observado movimientos rectilíneos uniformes (MRU). Ellas son: Laboratorio 2.1 Cinemática-Fislets, Laboratorio 2.2 Cinemática-Sensor y Laboratorio 2.3 Cinemática-Pulsador. En las mismas has verificado la presencia o no de un MRU, por lo que te proponemos que, teniendo en cuenta las actividades antes mencionadas (consulta el Moodle para recordarlas), sugieras una nueva manera de:

- Identificar un MRU (movimiento rectilíneo uniforme) en la naturaleza

Responde las cuestiones siguientes:

1. ¿Por qué el ejemplo propuesto es un MRU?
2. ¿Qué ensayos hiciste para afirmar que se trata de un MRU? Si realizaste mediciones registra los valores en una tabla e indica los cálculos efectuados. Puedes incluir gráficos
3. Enuncia tus conclusiones.
4. ¿Cómo valoras el aprendizaje alcanzado con la experiencia realizada?

- Busca un software o un simulador que muestre un MRU

Responde las cuestiones siguientes:

1. ¿Te ha sido útil para interpretar mejor un MRU? ¿En qué aspectos?
2. ¿Cómo valoras el aprendizaje alcanzado con esta actividad?

Trabajo colaborativo: forma un grupo con no más de cuatro compañeros y realicen la actividad. Una vez concluida la envían por medios electrónicos, la que será devuelta corregida, aprobada o con la posibilidad de reentrega.

Con posterioridad cada grupo expondrá su propuesta para así compartir los aprendizajes alcanzados.

ANEXO 2

Preguntas teóricas para el primer parcial 10/04/2014

- 1) ¿Cuántas cifras significativas tienen los siguientes números?
 - a. 174,5
 - b. 0,0853
 - c. 0,08530
- 2) ¿De qué orden de magnitud es: a) El área de un círculo de radio 500 m? b) ¿El volumen de un cilindro de radio igual a 500 m y altura 1,3 m?
- 3) Clasifica las magnitudes en escalares y vectoriales: peso de un cuerpo, posición, tiempo, velocidad, cantidad de agua caída, celeridad, la altura de un edificio.
- 4) Si la velocidad media de un objeto es cero en cierto intervalo de tiempo, ¿qué puede decir acerca del desplazamiento del objeto en ese intervalo?
- 5) ¿Qué mide un velocímetro: rapidez, velocidad o ambas cosas?
- 6) Si un coche viaja hacia el este y disminuye el módulo de la velocidad, ¿cuál es la dirección de la fuerza ejercida sobre el coche? Explique la respuesta.
- 7) ¿Puede una partícula con aceleración constante detenerse y permanecer parada?
- 8) Un objeto que se mueve con rapidez constante, ¿puede tener una velocidad variable? Si así es, de ejemplos.
- 9) Se lanza una pelota hacia arriba. Mientras que la pelota está en caída libre, a) ¿qué ocurre con su velocidad? b) ¿Su aceleración aumenta, disminuye o permanece constante?
- 10) Cuando un proyectil se mueve según una trayectoria parabólica, ¿existe algún punto a lo largo de su trayectoria donde los vectores velocidad y aceleración sean: a) perpendiculares entre sí? B) ¿Y paralelos entre sí?
- 11) Una persona sentada dentro de un vagón de ferrocarril cerrado, que se mueve a velocidad constante, arroja una pelota hacia arriba en su sistema de referencia. a) ¿Dónde cae la pelota? ¿Cuál es la respuesta si el vagón b) acelera, c) desacelera, d) toma una curva?
- 12) ¿En qué punto de su trayectoria tiene un proyectil la mínima rapidez?
- 13) ¿La aceleración de un auto será la misma cuando toma una curva cerrada a 70 km/h que cuando toma una curva abierta a la misma velocidad?
- 14) ¿Cómo verificamos en el laboratorio que la trayectoria que describió la esfera en el plano de Packard es una parábola? Justifique la respuesta.
- 15) a) Si una única fuerza actúa sobre un objeto, ¿se acelerará el objeto? b) Si un objeto experimenta una aceleración, ¿está actuando una fuerza sobre él? c) Si un objeto no experimenta una aceleración, ¿podemos decir que no actúa ninguna fuerza sobre él?
- 16) Una pelota de masa m es lanzada hacia arriba con cierta velocidad inicial. Si se ignora la resistencia del aire, ¿cuál es el módulo de la fuerza ejercida sobre la pelota cuando alcanza a) la mitad de su altura máxima y b) la altura máxima?
- 17) Una pelota de goma se deja caer al suelo. ¿Qué fuerza hace que la pelota rebote y vuelva a subir?
- 18) ¿Qué relación existe entre el kgf y el newton?
- 19) Si un coche deportivo choca frontalmente contra un camión de gran tamaño, ¿qué vehículo experimenta una fuerza de mayor intensidad? ¿Qué vehículo experimenta la mayor aceleración?
- 20) ¿La fuerza necesaria para mantener en movimiento constante un objeto sobre una superficie con roce, es mayor que la fuerza necesaria para comenzar a moverlo?