

SISTEMA DE EVALUACIÓN FORMATIVA EN LÍNEA, EN ASIGNATURAS DE MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE ATACAMA.

Felipe Guevara Morales, Universidad de Atacama, Felipe.guevara@uda.cl
Luis Tapia Ponce, Universidad de Atacama, Luis.tapia@uda.cl

RESUMEN

El presente artículo muestra la experiencia y resultados obtenidos al implementar una nueva estrategia docente en cursos iniciales de Matemática (Álgebra I y II, Cálculo I y II) para estudiantes de ingeniería de la Universidad de Atacama.

La estrategia implementada consiste en pruebas formativas con retroalimentación automática semanales, efectuadas de forma autónoma por los estudiantes.

Los objetivos de dicha metodología es subsanar los hábitos de estudios regulando su propio proceso de aprendizaje; Por otro lado, permite al docente evaluar el aprendizaje autónomo (SCT), fomentar el trabajo grupal e introducir las tecnologías de la información en el proceso educativo.

PALABRAS CLAVES: Aprendizaje Autónomo, Retroalimentación automática, evaluación formativa, SCT.

INTRODUCCIÓN

La promoción de políticas de acceso, por parte del Estado, ha contribuido a generar nuevas y mayores oportunidades para acceder a la educación superior. Lo que se ha evidenciado notoriamente en la masiva entrada de estudiantes a los distintos planteles, alcanzando niveles de cobertura neta del 39% (número de matriculados entre 19 y 20 años frente número total de la población entre 19 y 20 años) (Centro de Estudios Mineduc), valor similar al de países pertenecientes a la OCDE, implicando nuevas metas; no sólo uno de los desafíos es permitir un acceso igualitario, independiente del nivel socio-económico, cultural y/o social. Sino que también, lograr una mayor permanencia y trayectoria formativa de los estudiantes.

Para fortalecer dicha permanencia y formación en las distintas carreras de pregrado, es preponderante que el trabajo del docente se desarrolle acorde a los nuevos requerimientos, a través de las distintas metodologías educativas, las que deben ser adaptadas al tipo de estudiante que tienen actualmente las universidades, el cual, debido al aumento de la cobertura, ya no es un estudiante perteneciente a un grupo de "elite", sino más bien son estudiantes provenientes de las masas, con características de poca organización en el estudio y con desconocimiento en técnicas y recursos para abordar las tareas escolares. Dicho esto, el ingreso a la universidad conlleva importantes desafíos para el alumno, tanto en el plano académico como personal. Las exigencias son diferentes, lo que requiere desarrollar estrategias de estudio, nuevas fuentes de motivación y mayor autorregulación en su proceso de aprendizaje, entre otros factores (Pascarella y Terenzini, 1991). según lo anterior será deber de cada institución fomentar la autorregulación, creando hábitos de estudios y aprendizaje autónomo acordes a la sociedad del conocimiento en que vivimos.

Dichos argumentos, nos promueve el reflexionar sobre el papel formativo de las instituciones de Educación Superior, ya que si bien, el hecho de enseñar y aprender son parte del ser humano, las condiciones, sus referentes, sus modos, sus contenidos y las características de su desarrollo, se hallan contextualizados en el modelo social, siendo necesario, avanzar en

reflexiones y propuestas de enseñanza y aprendizaje que sintonicen con los propuestos del nuevo modelo de sociedad (Joan Rué, 2009).

Bajo el contexto de aprendizaje de la Universidad de Atacama, los estudiantes de primer año, en su mayoría, se pueden caracterizar: con bajos puntajes de ingreso de Matemática, teniendo el 85% de los matriculados bajo los 600 puntos en dicha prueba (DEMRE, Admisión 2016), esto complementado con que, el 60% del total de matriculados tienen puntaje menor a 600 puntos en Notas de Enseñanza Media (estadísticas y documentos PSU 2015-Admisión 2016, DEMRE), evidenciando que los estudiantes que ingresan a la Universidad de Atacama tienen un bajo conocimiento de la matemática básica, y más aún, que sus hábitos de estudio son deficientes para enfrentar la Universidad, no olvidemos que en diversos estudios se ha analizado la validez predictiva de la Prueba de Selección Universitaria (PSU) por el Comité Técnico Asesor, H. Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (2017), determinando que las notas de enseñanza media son el factor más eficaz para predecir el rendimiento de los alumnos.

Las características anteriormente mencionadas, si bien, han sido evidenciadas en los índices de aprobación de los cursos de matemática (hecho histórico e innegable), también se puede apreciar en los objetivos de aprendizaje de cada contenido, pese a que su verificación de logro es difícil de llevar a cabo, debido a lo numeroso de los cursos y la cercanía en el tiempo entre cada objetivo, se aprecia, tanto en las pruebas parciales como en simple verificación de las clases, que los objetivos de aprendizaje no son logrados por la mayoría de los estudiantes. Este último punto es muy importante en los cursos de matemática, ya que dicha ciencia se caracteriza por su construcción a partir de conocimientos previos, siendo necesario su estudio y comprensión continuo para poder avanzar en su dominio. Dejando a cada profesor en la disyuntiva de elegir entre el avanzar en el currículo, a pesar de que en el curso participen estudiantes que no se han apropiado de lo necesario para avanzar en los contenidos ó privilegiar el aprendizaje de todos los alumnos, despreciando contenidos que pueden acarrear futuros vacíos en cursos posteriores.

Por otra parte, desde el año 2004 se ha venido desarrollando en Chile, un proyecto MECESUP destinado al diseño de un Sistema de Crédito Transferibles (SCT) para implementar en las 25 Universidades pertenecientes al Consejo de Rectores y que reciban aporte estatal.

El concepto de crédito está basado en la carga de trabajo efectiva de los estudiantes, que se define a partir de las actividades necesarias para el logro de los resultados de aprendizaje que los programas académicos han definido (Informe final- Proyecto Tunin-América Latina 2004-2007). Siendo necesario que dicha carga de trabajo sea evaluada y retribuida por los distintos cursos en los que participa cada estudiante, a lo cual se estableció la necesidad de crear un sistema de evaluación para el aprendizaje autónomo, con la dificultad para cada profesor, de ser capaz de evaluar a un gran número de estudiantes, sumando a esto la excesiva carga académica de Docencia que tiene cada docente del Departamento de Matemática (sobre las 20 horas).

Por todo lo anterior, el cuerpo académico del Departamento de Matemática decidió implementar una metodología de aprendizaje que desarrolle hábitos de estudios, fomente el aprendizaje autónomo y que a su vez permita evaluarlo y que posibilite el ingreso de tecnologías en el aprendizaje. En este artículo, presentaremos la metodología implementada, el grado de apropiación de los estudiantes y analizaremos su influencia en los cursos.

EL SISTEMA DE EVALUACIÓN FORMATIVA EN LINEA

La metodología implementada consiste en desarrollar un tipo de evaluación formativa en la plataforma online del Departamento de Matemática de la Universidad de Atacama, la evaluación se ha efectuado en los cursos de Cálculo 1 y 2 y Álgebra 1 y 2, del plan común de Ingeniería.

La plataforma seleccionada para trabajar es Moodle, la que es una aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea.

Moodle es la principal plataforma de aprendizaje en línea utilizada en la mayoría de las instituciones de educación superior.

Utilizando la plataforma que ofrece Moodle, en el ámbito de la educación en ciencias, específicamente en matemática, una buena manera de evaluar es a través de la confección de cuestionarios, los que tienen la posibilidad de configurar: el tiempo que estará disponible en la web para realizar, número de intentos permitidos, tiempo en el cual el alumno puede demorarse una vez ingresado a dicho cuestionario, retroalimentación, etc. Para confeccionar dicho recurso es necesario tener una base de preguntas, estas preguntas pueden ser del tipo: calculada, ensayo, falso/verdadero, opción múltiple, opción múltiple calculada, respuesta corta, etc.

Una de las desventajas que hemos determinado, para la confección de estas evaluaciones, es que la creación (programación) de las preguntas en la plataforma Moodle tenían una limitante: El querer realizar la misma pregunta a varios estudiantes, pero con distintos valores, el nombre técnico a esta dificultad es la parametrización de ejercicios. Si bien Moodle permite parametrizar distintos ejercicios de forma nativa, es limitado respecto al tipo de preguntas a realizar, como por ejemplo integrales, derivadas o preguntas con gráficos. Una opción para confeccionar preguntas con mayor complejidad, es utilizar Maple y Excel generando una plantilla de valores, la cual se puede exportar a Moodle, este proceso es complejo y extenuante, debido al tiempo que demora en generar los valores y determinar errores que pudiesen existir en la programación de la pregunta. Si bien, tiene la ventaja de ser gratuito, su principal desventaja es que se debe tener conocimiento en programación, discriminando a quien no lo posea y más importante aún, dificultando la apropiación de esta metodología por parte de los docentes, quienes al ver su complejidad no desean formar parte de este proceso educativo.

Luego de conocer distintas experiencias en sistemas de evaluación online, se determinó la utilización de Moodle integrado con el plugin de pago Wiris. Dicho plugin permite potenciar las preguntas de ciencias, permitiendo realizar preguntas con variables aleatorias (como polinomios, matrices, representaciones gráficas...), evaluar automáticamente las respuestas, añadir representaciones gráficas en 2D y 3D a las preguntas, realizar preguntas abiertas, como por ejemplo "Introduce un número real que no sea racional" (Existen infinitas respuestas correctas e incorrectas), etc. (wiris página). Luego de seleccionar el sistema de evaluación, se dispuso, a través de proyectos internos de la Universidad, la compra de una base de preguntas (específicamente 100 preguntas) para comenzar con la implementación de la plataforma, a esto se le sumaron las preguntas que se programaron por parte del Departamento de Matemática, permitiendo, el primer semestre del año 2016, realizar 7 controles en los cursos de Cálculo 1 y Álgebra 1, los que contenían de 6 preguntas cada uno, pudiendo ser preguntas de alternativas o de respuesta corta, la duración de cada control es de 1 hora y el tiempo en el cual estaba disponible para rendirse es de Lunes a Domingo, estando, durante el horario de trabajo académico, el Laboratorio de Matemática disponible para los alumnos que quieran rendirlos en ese espacio físico, de lo contrario los estudiantes tienen libre disponibilidad de rendirlos en el espacio que ellos estimen conveniente. Además, los estudiantes tenían 3 intentos por cada control, preservando la mejor nota obtenida de los tres intentos, el promedio de las notas de todos los controles se agrega a las ponderaciones del curso, siendo un 10% de la nota final. Actualmente, el sistema de evaluación se implementa en los cursos de primer año, tanto en Cálculo 1 y 2 y Álgebra 1 y 2, generándose 10 controles semestrales en cada curso, con las características ya señaladas.

El número de intentos y el porcentaje de incidencia sobre la nota final del curso han sido determinados por los objetivos iniciales de la metodología, ya que, el sistema de evaluación implementado tiene por finalidad desarrollar hábitos de estudio, esto significa que si se restringe

a un solo intento por cada alumno, fomentaría la búsqueda de obtener la mayor calificación posible, surgiendo la intervención de elementos externos al aprendizaje, como softwares matemáticos o personas con mayor conocimiento en los contenidos, en cambio, si tienen varias oportunidades los estudiantes resolverán reiteradamente los ejercicios por si solos o en grupo, hasta lograr su mejor nota. En este punto es donde se remarca la importancia de la estructura en las preguntas elaboradas y sobre todo en la retroalimentación, el cual se detallará en el ítem siguiente. Lo anterior, da cabida a la posibilidad de suprimir la limitante de intentos permitidos. Por otro lado, respecto a la realización de los cuestionarios de manera grupal, no es una incomodidad por parte de los docentes, puesto que se mantiene el objetivo de fomentar el estudio y el trabajo autónomo, siendo poco frecuente que un alumno haga ejercicios del resto, más bien, ocurre que un estudiante más aventajado le dice a otro compañero como hacerlo, pero es finalmente el estudiante quien debe resolverlos según sus valores en la pregunta.

Así también, otro aspecto a considerar, es el porcentaje de incidencia en la nota final del curso, el cual ha sido determinado con el fin de no concurrir en la subestimación del valor de la metodología, ni tampoco suplantar las actividades de evaluación presenciales, creemos que el 10% es un porcentaje equilibrado entre, retribuir la responsabilidad y perseverancia que realiza los estudiantes y el fomentar la participación por parte de ellos en la metodología implementada.

TIPOS DE PREGUNTAS REALIZADA

Moodle integrado con wiris presenta varios formatos de preguntas para poder programar (ver figura N°1), las que se utilizan con mayor frecuencia son: las de respuesta corta, opción múltiple, emparejamiento y cloze (o anidadas).

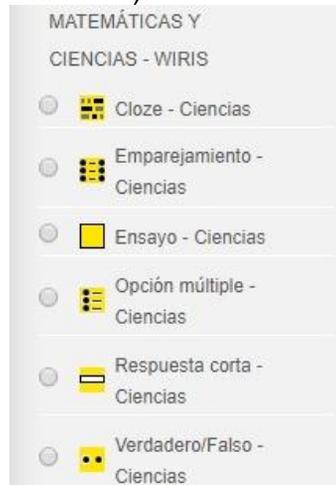
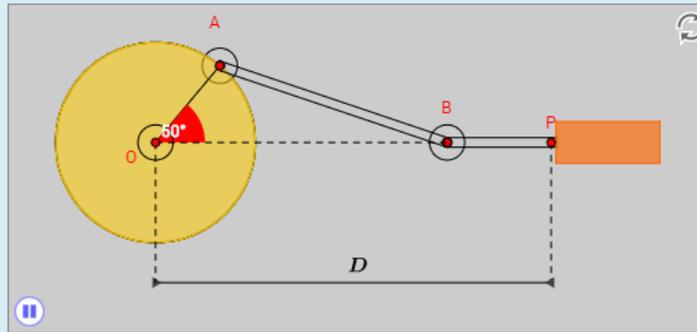


Figura N°1

Además en la plataforma se puede realizar preguntas aplicadas con applets de geogebra, incorporando una importante herramienta con aplicaciones del ámbito de la ingeniería a las preguntas realizadas (Ver Figura N°2)

El siguiente applet de Geogebra muestra el movimiento de un pistón dinámico, donde algunos de los componentes del pistón respectivamente miden: $\overline{AB} = 61$ [cm], $\overline{AO} = 22.5$ [cm], $\overline{BP} = 16$ [cm]. Considere para su respuesta dos decimales de precisión.



Considera que el ángulo rojo mide 270° , entonces, ¿Cuánto mide D ?

Respuesta: [cm]

Figura N°2. Pregunta creada por Quinan, para la Universidad de Atacama.

Debemos recordar que este tipo de metodologías centradas en una evaluación formativa, son un proceso en el cual profesores y estudiantes comparten metas de aprendizaje y evalúan constantemente sus avances en relación a sus objetivos. Esto se hace con el propósito de determinar la mejor forma de continuar el proceso de enseñanza y aprendizaje según las necesidades de cada curso. (Agencia de Calidad de la Educación, 2016).

La piedra angular de la evaluación formativa en línea, es la retroalimentación o feedback. Gran parte de la enseñanza se realiza por medio de ella; debe ser constante, suficiente, pertinente y estar muy bien diseñada para apoyar realmente el aprendizaje. Además, la retroalimentación que se deriva de ella, ya sea en forma automática o por medio del tutor o asesor, tiene que ser oportuna, clara y adecuada a cada tipo de problema. (Quesada, 2006.). A modo de ejemplo, podemos apreciar en la figura N°3 una retroalimentación ideal, la que tiene una estructura accesible de programar, esto gracias al sistema utilizado. La principal característica que se puede apreciar, es que los valores que se entregan en la retroalimentación son correspondientes a los que tiene la pregunta en su enunciado, indicando una solución detallada, sin generalidades e indicando el paso a paso de la resolución. Esto permite al estudiante identificar fácilmente su error, utilizando la pedagogía del error como una herramienta útil en su aprendizaje autónomo. He aquí del porque se permite a los alumnos realizar varias veces su cuestionario, a través de la ejercitación y su respectiva retroalimentación (sin olvidar la aleatoriedad de los datos) el alumno puede mejorar su conocimiento y errores.

Dada la función $p(n) = 5n^{10} - 5n^5 - 2n^2 - 10$.

Entonces, $\frac{df(-2)}{dn} =$

Respuesta:

Solución:

Para resolver, primero debemos obtener $\frac{dp}{dn}$. Para ello ocuparemos las siguientes propiedades:

$$\frac{d}{dn}(p(n) \pm q(n)) = \frac{d}{dn}(p(n)) \pm \frac{d}{dn}(q(n)) \quad (1)$$

$$\frac{d}{dn}(a \cdot n^n) = a \cdot \frac{d}{dn}(n^n) = a \cdot n \cdot n^{n-1} \quad \forall n \in \mathbb{R}, \forall n \in \mathbb{N} \text{ donde } a \in \mathbb{R} \quad (2)$$

Así, aplicando la propiedad (1) tenemos:

$$\frac{d}{dn}(5n^{10} - 5n^5 - 2n^2 - 10) = \frac{d}{dn}(5n^{10}) - \frac{d}{dn}(5n^5) - \frac{d}{dn}(2n^2) - \frac{d(10)}{dn}$$

Luego, aplicando la propiedad (2) tenemos:

$$\frac{d}{dn}(5n^{10} - 5n^5 - 2n^2 - 10) = 50n^9 - 25n^4 - 4n - 0$$

Reduciendo, obtenemos finalmente:

$$\frac{d}{dn}(5n^{10} - 5n^5 - 2n^2 - 10) = 50n^9 - 25n^4 - 4n$$

Por lo tanto:

$$\frac{dp}{dn} = 50n^9 - 25n^4 - 4n$$

Ahora, debemos evaluar el punto $n = -2$ en $\frac{dp}{dn}$, es decir:

$$\frac{d(-2)}{dn} = 50(-2)^9 - 25(-2)^4 - 4(-2)$$

$$\frac{d(-2)}{dn} = 50(-512) - 25(16) - 4(-2)$$

$$\text{Luego, } \frac{d(-2)}{dn} = -25992$$

Pregunta abierta:

¿Qué significa que $\frac{df(-2)}{dn} = -25992$?

Figura N°3

RESULTADOS

La evaluación formativa se ha realizado, a partir del año 2016, en los 4 cursos de primer año que dicta el Departamento de Matemática, teniendo 320 alumnos evaluados y con un 99% de participación. En el primer semestre del año 2016 se efectuaron 6 controles, en los cursos de Álgebra 1 y Cálculo 1; durante el segundo semestre de dicho año en los cursos de Cálculo 2 y Álgebra 2, se efectuaron 10 controles. En todas las instancias tenían 3 intentos.

A través de la herramienta que informa y clasifica el ingreso a la plataforma web (Google Analytics), se ha obtenido información que permite inferir distintas conclusiones, decidiendo, de manera informada y verídica, mejoras o adecuaciones que necesite la metodología efectuada, como por ejemplo, la clasificación por tipo de dispositivo, en la figura N°4 podemos apreciar el tipo de dispositivo que utilizan al ingresar a la plataforma los estudiantes, siendo principalmente el ingreso a través de computadores personales o de escritorio (82%), pero una cantidad no despreciable lo hace con su dispositivo móvil (17%), esto da importancia a la compatibilidad que entregue la plataforma con este tipo de dispositivos, el plugin wiris permite responder las preguntas con escritura a mano, ver figura N°5, lo que ha permitido dar universalidad al ingreso sin restricción a los que no tienen computadores en su casa.



Figura N°4

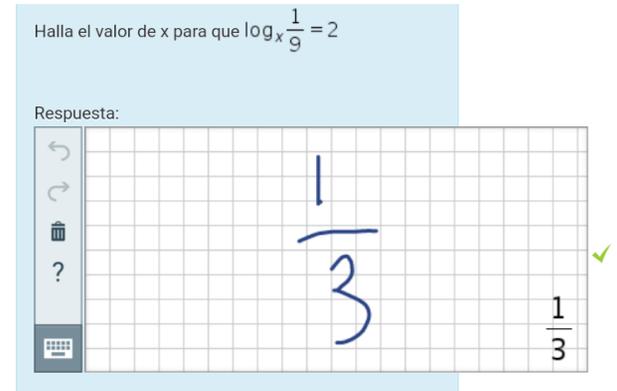


Figura N°5

También, el ingreso a la plataforma aumenta en la medida que se acerca el límite de tiempo para rendir los controles, un ejemplo es el caso de la figura N°6 que muestra las fechas versus el número de ingreso a la plataforma en una unidad de Cálculo 2, se distingue que los puntos más altos son al final de cada semana. Si bien, es algo esperable, se debe reafirmar con los datos.

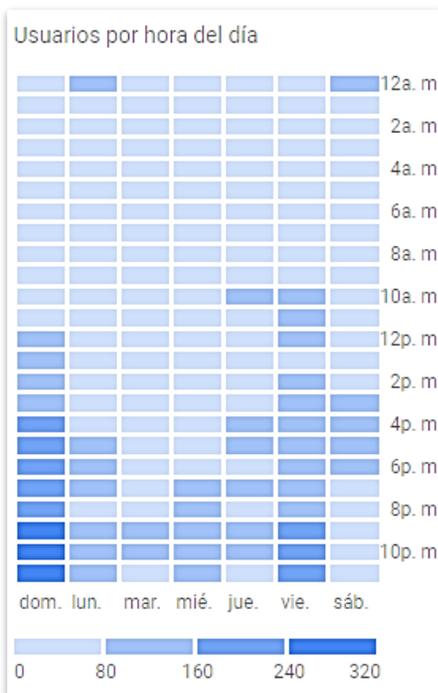


Figura N°7

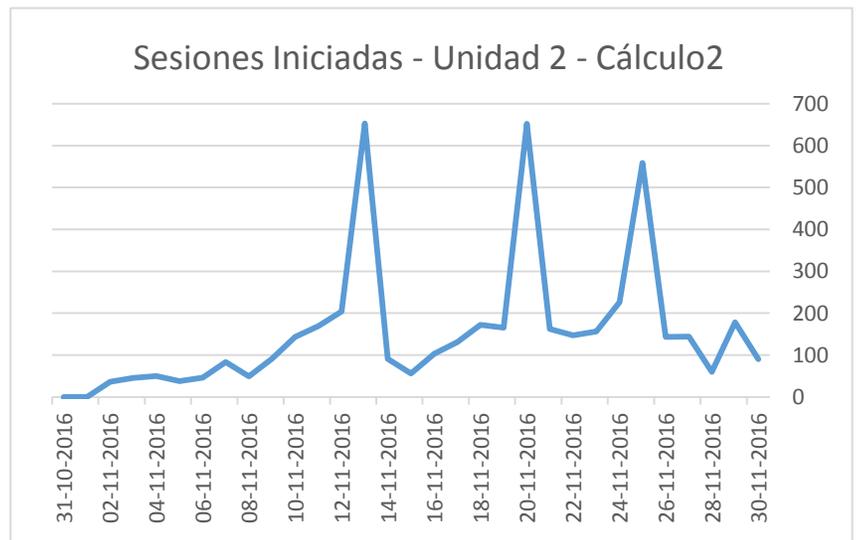


Figura N°6

También, de forma más detallada, se aprecia en la figura N°7, la hora de acceso a la plataforma por parte de los alumnos, permite orientar los horarios en los cuales el laboratorio de

Matemática debe estar disponible, optimizando los tiempos y recursos. Además así se conocen los horarios que tienen los alumnos para estudiar.

De igual manera como se puede recabar información respecto a los tiempos de estudio, también podemos tener una idea más acabada del tiempo de evaluación autónoma destinado en una unidad, ajustándose a los créditos asociados a esta actividad declarados en los programas de cada curso (SCT). Por ejemplo, en la figura N°8 podemos apreciar los tiempos de una unidad del curso de Cálculo 2, reconociendo que se obtuvieron 189 notas, de los 199 alumnos inscritos en el curso, con un total de 490 horas de trabajo lo que da un aproximado de 2.6 hrs. de trabajo por cada alumno y se obtuvo un promedio de nota en la unidad (solamente de controles web) de un 5.0, cosa que contradice el pensar que los alumnos teniendo varios intentos y la posibilidad de recurrir a distintos recursos para responder los controles tendrían resultados óptimos.

CALCULO 2	CONTROL 1	CONTROL 2	CONTROL 3	TOTAL
PARTICIPANTES	167	174	167	189
TIEMPO TOTAL DE TRABAJO (HRS.)	184	143	163	490
TIEMPO PROMEDIO POR ALUMNO (MINUTOS)	72	59	66	65
NOTAS PROMEDIO CONTANDO TODOS LOS INTENTOS	4,4	4,2	4,1	4,2
NOTAS FINALES	5,2	5,0	4,7	5,0

Figura N°8

Continuando con el análisis de resultados en las evaluaciones, surge la duda del real impacto en el conocimiento del alumno y en sus resultados de aprendizaje, para eso se comparó los resultados del año 2015, segundo semestre, en los cursos de Cálculo 2 y Álgebra 2, con sus homólogos, en el segundo semestre del año 2016 (momento en el cual ya se estaba utilizando los controles online). Esta comparación se realizó con las ponderaciones de las pruebas parciales, sin contar el 10% asignado a los controles, es decir la nota utilizada para comparar, no es la nota del acta, pero para tener un resultado objetivo de la metodología de aprendizaje, era necesario realizar condiciones similares al momento de la comparación. Además, es importante resaltar que entre el año 2015 y 2016 coincidieron los mismos profesores en los cursos evidenciados.(Figura 9,10; Tabla 1 y 2)

	2015	2016 sin controles	2016 con controles
Profesor 1	3,7	4	4,2
Profesor 2	4	4	4,2
Profesor 3	2,8	3,7	3,8
Profesor 4	3,9	3,9	4,0
Profesor 5	3,9	4,1	4,4
Profesor 6	4,4	3,9	4,1
Profesor 7	4,3	3,9	4,1
Total	3,86	3,93	4,11

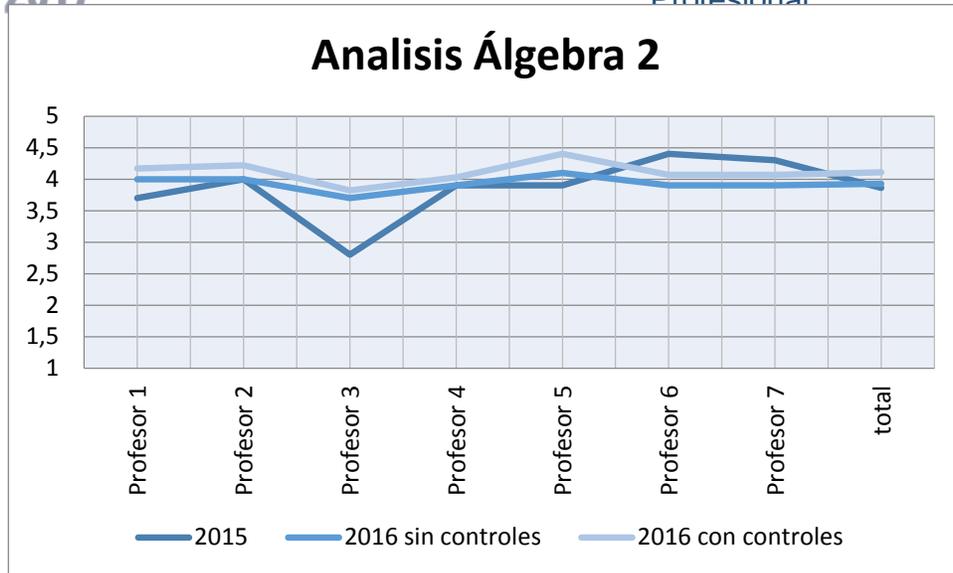


Figura N°9

Tabla 2: Análisis Cálculo 2

	2015	2016 sin controles	2016 con controles
Profesor 1	4,3	4,1	4,2
Profesor 2	3	3,9	4,2
Profesor 3	4,3	5	5,1
Profesor 4	4,4	3,9	4,1
Profesor 5	4,2	4,3	4,5
Profesor 6	2,7	3,3	3,3
Total	3,81	4,08	4,23

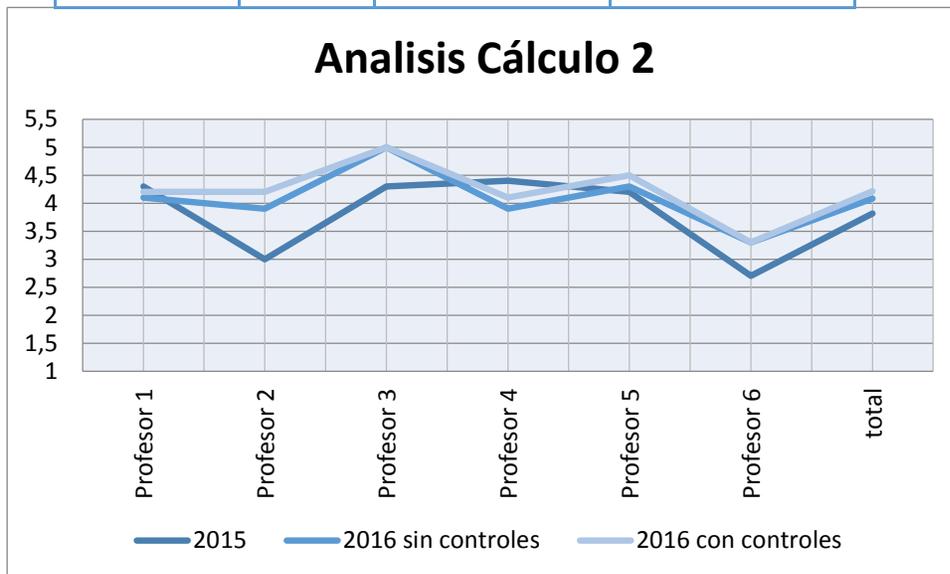


Figura N°10

CONCLUSIONES

El presente artículo muestra la implementación de una innovación docente en las asignaturas de matemáticas en el primer año del plan común de las carreras de ingeniería en la Universidad de Atacama, basándose en la necesidad de realizar nuevas prácticas docentes para mejorar hábitos de estudios y comprensión de los contenidos.

Esta metodología se implementa semanalmente a través de una evaluación formativa de cuestionarios online, donde la retroalimentación es clave para mejorar los procesos cognitivos y emocionales de los estudiantes.

Como resultado se aprecia una mejora en los procesos de aprendizaje, si bien no significativa, pero debemos considerar que el proceso de aprendizaje es multifactorial y será necesario continuar trabajando con distintas herramientas para lograr tener un real impacto en los hábitos y conocimientos de los estudiantes. Además, creemos que esta metodología, permite a los estudiantes mejorar sus procesos de aprendizaje, regulando sus tiempos y fomentando el trabajo grupal. También permite al profesor, acompañar a los estudiantes de forma adecuada y certificar el grado de apropiación de competencias, el cual se puede intervenir de forma oportuna mediante los resultados obtenidos en los cuestionarios.

Así también, una parte fundamental del éxito de la metodología, es la apropiación de los estudiantes por responder los cuestionarios, la que no sería la misma de no ser por la ponderación que se da al final del curso. A lo anterior, se le agrega la importancia de la participación y compromiso de esta experiencia por parte del cuerpo académico, el cual debe fomentar y difundir a los estudiantes sus responsabilidades de forma semanal.

Finalmente, esta experiencia ha fomentado: la autorregulación del aprendizaje, la comunicación matemática entre estudiantes, el aprendizaje continuo y autónomo y la verificación de los logros por parte de los profesores.

REFERENCIAS

Agencia de Calidad de la Educación, “Guía Evaluación Formativa” ,2016.

Centro de Estudios Mineduc, “Chile en el panorama educacional internacional OCDE: avances y desafíos”, 2013.

Consejo de Rectores Universidades Chilenas, “Estudio acerca de la validez predictiva del Ranking de Notas”, 2017.

Departamento de evaluación, medición y registro educacional (DEMRE), “Estadísticas y documentos PSU 2015-Admisión 2016”, 2016.

Pablo Beneitone et al., “Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina”, Informe final- Proyecto Tunin-América Latina, 2007.

Pascarella, E.; Terenzini, P. “How college affects students”, 1991.

Quesada Rocio, “ Evaluación del aprendizaje en la educación a distancia en línea”, 2006.

Rué Joan, “El Aprendizaje Autónomo en Educación Superior”, 2009.

AGRADECIMIENTOS

Al cuerpo docente del departamento de Matemática de la Universidad de Atacama, por su disposición y colaboración en todo momento, así también a la Universidad de Atacama y sus distintas unidades que colaboraron de una u otra forma para que esta experiencia fuese posible