

MEDICIÓN DE LA CORRELACIÓN ENTRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO Y LOS APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS DE LOS ESTUDIANTES EN LAS ASIGNATURAS DEL CICLO BÁSICO DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA. ESTUDIO PRELIMINAR

Arturo Bernal Cárdenas, UCN, abernal@ucn.cl
Karina Malla Buchhorsts, UCN, kmalla@ucn.cl
Manuel Rodríguez Cacciuttolo, UCN, mrodriguez@ucn.cl

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es, por una parte, determinar los niveles de aprendizaje en las áreas de Matemáticas y Física, en los estudiantes que completan el ciclo básico en las carreras de Ingeniería Civil en la Sede Coquimbo, mediante la aplicación sistemática de instrumentos de evaluación diseñados específicamente para este fin y aplicados al inicio de cada semestre, empezando con las asignaturas de Cálculo I, Álgebra I e Introducción a la Física, y terminando el ciclo con las asignaturas de Cálculo III y Física II. Por otro lado, obtener información que nos permita determinar si el nivel de logros de aprendizajes esperados de los estudiantes, es significativo, y cuál es su relación con el rendimiento académico de los estudiantes.

PALABRAS CLAVES: Análisis de Correlación, Aprendizaje significativo, Ciencias Básicas, Estudiantes, Instrumentos de evaluación, Rendimiento académico.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a su proyecto educativo, la Universidad Católica del Norte, ha declarado transitar de una práctica docente centrada en la Enseñanza a un Enfoque Educativo centrado en el Aprendizaje, este último postula que “quien aprende construye su realidad de acuerdo a la percepción que tiene de las diferentes experiencias personales, de manera que el conocimiento que se genera es una resultante de las experiencias previas, las creencias que cada persona utiliza para interpretar su entorno y las características de la información a ser aprehendidas”. (Proyecto Educativo Universidad Católica del Norte, 2007).

La Universidad Católica del Norte, ha desarrollado y está implementando el proyecto denominado “*Reinventando las ingenierías de la UCN*”, para formar ingenieros que respondan de manera efectiva a las exigencias del siglo XXI y fortalecer la formación de pregrado de ingeniería. Con el objetivo de atender a estos requerimientos se está realizando una reforma profunda en las metodologías de aprendizaje. En este contexto el Convenio de Desempeño UCN1204, los últimos años ha propiciado una serie de iniciativas relativas al perfeccionamiento docente e implementación de nuevas metodologías en el aula entre las cuales están el uso y manejo del aula interactiva o sala TEAL, aplicación de módulos en las asignaturas de primer año de las áreas de Física y Matemática en el año 2014, talleres contextualizados, aplicación de TIC's en algunas asignaturas, entre otros. Sin embargo, si bien es cierto que se han obtenido mejoras en algunos índices tales como: rendimiento académico y retención, se desconoce el real impacto de dichas iniciativas en el aprendizaje de los estudiantes.

Al respecto, con el fin de mejorar los aprendizajes en los estudiantes y su evaluación, se han implementado metodologías innovativas e instrumentos que evalúan procesos. Un ejemplo de ello es la evaluación tipo tarea aplicada a un curso de Ecuaciones Diferenciales. Al utilizar Mapas Conceptuales como instrumento de evaluación de algunas materias, el curso se vio enfrentado a ver las Ecuaciones Diferenciales desde otra perspectiva más dinámica, imprimiendo su propio entendimiento de los conceptos en un diagrama de información ordenado que les sería útil a la vez en su estudio de los contenidos mismos. Lo percibió así, el 78% del curso, quienes consideraron que la elaboración del Mapa Conceptual les ayudó en sus estudios.

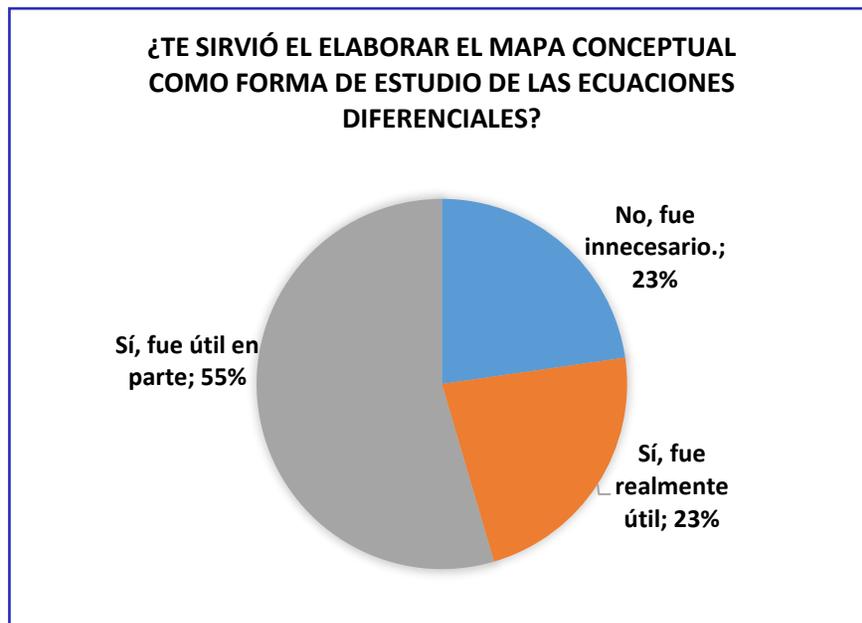


Figura 1. Resultados de encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes del curso de Ecuaciones Diferenciales, semestre 1 de 2014.

Además, y en base a los resultados obtenidos en este estudio, por un lado, que el 70% del curso aprobó la asignatura, y por otro lado, el 77% declaró que fue útil y realmente útil usar mapas conceptuales y que volvería a usarlo en el futuro (en otras áreas de estudio), se concluyó que es muy relevante y necesario para el curso de Ecuaciones Diferenciales, incorporar metodologías innovadoras y nuevas herramientas evaluativas que consideren uso de tecnologías y que entreguen otra visión de la aplicabilidad de las materias, haciendo que el curso sea más cercano y más amigable para el estudiante.

Este trabajo individual, si bien incorporó el uso de tecnologías, realizando una variación al enfoque tradicional de este tipo de cursos, su aplicación se limitó a un semestre académico sin realizar un posterior seguimiento, por lo que no se logró medir el impacto en los aprendizajes de los estudiantes.

La figura siguiente es un ejemplo de varios mapas conceptuales elaborados por estudiantes en la asignatura de Ecuaciones Diferenciales antes mencionada.

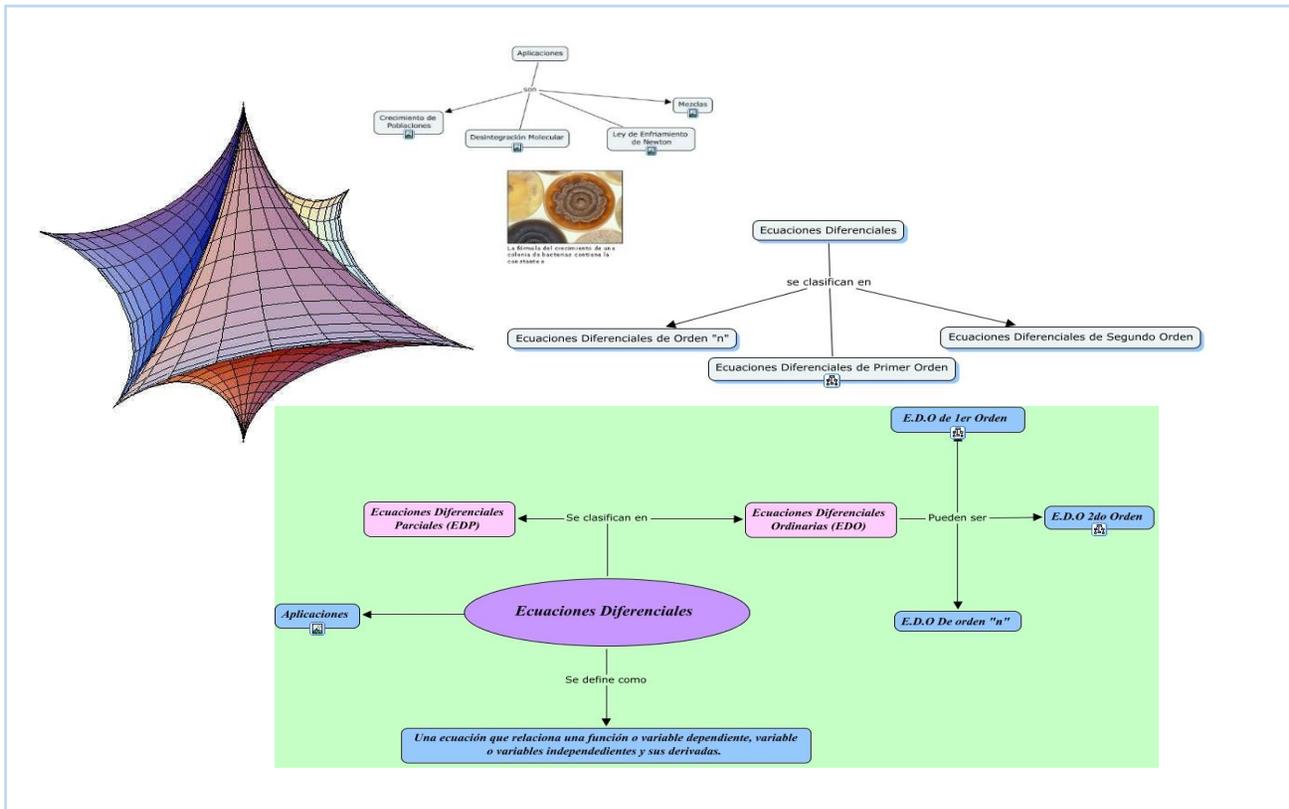


Figura 2. Ejemplo de "Mapa Conceptual" elaborado por un grupo de estudiantes utilizando CMAP, en la asignatura de Ecuaciones Diferenciales.

En relación a esto último, nos proponemos desarrollar un trabajo de investigación con el fin de realizar un seguimiento y mediciones periódicas de aprendizajes. Específicamente, queremos determinar la correlación que existe entre rendimiento académico de los estudiantes, el cual está dado por las calificaciones registradas en las actas finales, y el aprendizaje significativo medido mediante la aplicación de instrumentos de evaluación en las asignaturas de las áreas de Matemática y Física a lo largo de todo el ciclo básico.

DESARROLLO

Esta investigación se encuentra en sus procesos iniciales de preparación, desarrollo y puesta en marcha, a partir de marzo de 2016.

Para llevar a cabo este trabajo, en una primera etapa, contamos con la siguiente información e instrumentos:

1. Resultados de prueba de diagnóstico

A nivel institucional, se aplicaron pruebas de diagnóstico en las áreas de matemática y lenguaje y un test de diagnóstico psicoeducativo. La prueba de matemática fue aplicada a principios del primer semestre académico 2016, ésta consistió de una prueba de selección múltiple basada principalmente en contenidos de geometría plana, álgebra elemental, funciones y ecuaciones. De acuerdo al “Informe de Resultados Diagnóstico y Proceso Nivelación 2016” de la UCN, los resultados de esta prueba en las carreras de Ingeniería Civil Industrial (ICI) y Civil en Computación e Informática (ICCI), considerando un universo de 192 estudiantes, se muestran en la siguiente tabla:

Resultados Prueba de Diagnóstico		
Carrera	% aprobados	% reprobados
ICI	68%	32%
ICCI	38%	62%

2. Rendimiento por pregunta en las Pruebas Parciales.

El grupo inicial en estudio corresponde a estudiantes de primer semestre, cohorte 2016, distribuidos como se muestra en la siguiente tabla:

Carrera	Paralelo	Área	N° de estudiantes
ICI	4	Álgebra I	50
		Intr. Física	52
	5	Cálculo I	43
ICCI	1	Álgebra I	30
	2	Cálculo I	40

En general, en un semestre académico, se aplican tres Pruebas Parciales en las asignaturas de las áreas de Matemática y Física. En esta primera etapa se consideraron las pruebas parciales de los grupos en estudio y se determinó el rendimiento por pregunta, asignando L (Logrado) a aquellas preguntas cuyo puntaje obtenido por el

estudiante fue igual o superior a 60% y NL (No Logrado) a las preguntas que obtuvieron un puntaje por debajo de ese porcentaje.

La siguiente tabla muestra la distribución de los resultados por carrera y asignatura:

ANÁLISIS POR PREGUNTA																							
		1RA PRUEBA PARCIAL						2DA PRUEBA PARCIAL						3RA PRUEBA PARCIAL									
		PREGUNTA 1		PREGUNTA 2		PREGUNTA 3		PREGUNTA 1		PREGUNTA 2		PREGUNTA 3		PREGUNTA 4		PREGUNTA 1		PREGUNTA 2		PREGUNTA 3		PREGUNTA 4	
ASIGNATURA	CARRERA	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL
CALCULO I	ICI	60%	40%	21%	79%	37%	63%	65%	35%	68%	32%	13%	87%	22%	78%	45%	55%	58%	42%	55%	45%	50%	50%
	ICCI	17%	83%	14%	86%	14%	86%	49%	51%	55%	45%	15%	85%	15%	85%	44%	56%	17%	83%	30%	70%	61%	39%
ÁLGEBRA I	ICI	20%	80%	39%	61%	12%	88%	49%	51%	43%	57%	45%	55%	43%	57%	89%	11%	26%	74%	77%	23%		
	ICCI	14%	86%	4%	96%	4%	96%	27%	73%	9%	91%	27%	73%	6%	94%	74%	26%	22%	78%	56%	44%		
INTR. A LA FÍSICA	ICI	73%	27%	33%	67%	87%	13%	81%	19%	44%	56%	71%	29%			23%	77%	87%	13%	56%	44%		

Estos resultados nos permitirán definir lineamientos para la elaboración de los instrumentos de evaluación, lo cual es detallado en el punto (4).

3. Calificaciones finales semestrales.

Se contará con las actas de calificación finales del primer semestre, en julio de 2016, las cuales nos entregarán el rendimiento académico de los estudiantes, en cada una de las asignaturas. Estos resultados serán la base para comparar con los resultados que se obtendrán al aplicar los instrumentos de evaluación de aprendizajes.

4. Elaboración de instrumentos de evaluación de aprendizajes.

Estos instrumentos se aplicarán al finalizar cada semestre académico o al comienzo del siguiente, comenzando en agosto de 2016. Cada instrumento de evaluación se elaborará en base a los siguientes criterios:

- las preguntas con mayor porcentaje de logro obtenidos en las pruebas parciales
- los resultados de aprendizajes y contenidos declarados en los programas de estudio respectivos.

5. Encuesta de Percepción.

Se aplicó una encuesta (julio 2016) relacionada con la percepción que tienen los Académicos del Ciclo Básico y del Ciclo Profesional que dictan asignaturas en los distintos niveles de las carreras de ingeniería de la UCN sede Coquimbo, respecto a los aprendizajes de los estudiantes en asignaturas de Ciencias Básicas, ya cursadas.

El siguiente gráfico muestra los resultados de una de las preguntas de dicha encuesta.

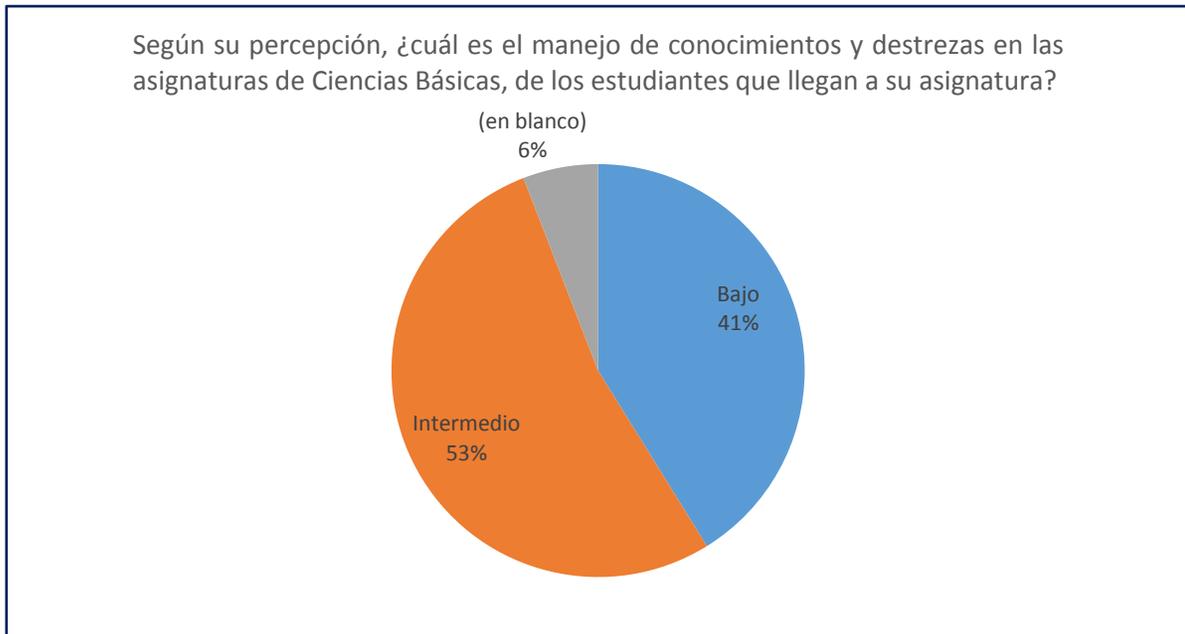


Figura 3. Resultados encuesta de Percepción

RESULTADOS

Un resultado *a priori* es que las variables **rendimiento académico** y **aprendizaje significativo** de los estudiantes en las asignaturas de Cálculo I, Álgebra I e Introducción a la Física presentan una correlación moderada, esto de acuerdo a lo obtenido en la encuesta de percepción, a la experiencia en aula y a numerosos estudios de cómo aprenden y qué aprenden los estudiantes de acuerdo a su perfil.

En este contexto Bigg (2003), señala la dificultad que tienen los profesores para mantener el nivel académico debido a la diversidad de estudiantes que ocupan nuestras aulas hoy en día. A modo de ejemplo, esto es ilustrado en la siguiente figura, donde se muestra el perfil de un buen estudiante denominado “académica” Susan quien presenta un alto nivel de compromiso independiente de las metodologías aplicadas, y un mal estudiante denominado “no académico” Robert quien presenta un bajo nivel de compromiso y, como consecuencia, bajo rendimiento y niveles mínimos de aprendizaje. Este último tipo de estudiante, es quien en la práctica presenta una mayor recurrencia en nuestras aulas.

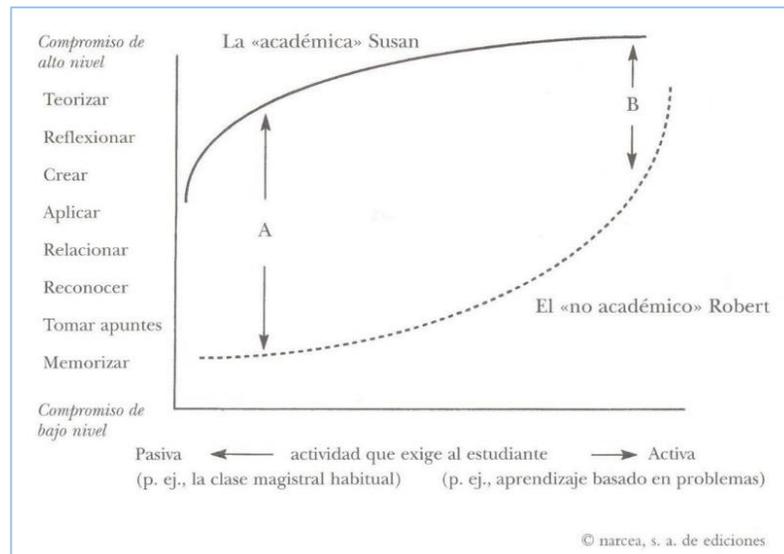


Figura 4. Orientación del estudiante, método de enseñanza y compromiso

Otros estudios realizados por la Universidad de Wisconsin-Platteville a estudiantes que cursaban las asignaturas de Cálculo han concluido que “*aun cuando los estudiantes están inmersos en los estudios de dicha asignatura, su conocimiento y dominio conceptual es claramente mínimo*” (Tufte, 1983).

La creencia *a priori* formulada en el primer párrafo de esta sección, será contrastada a través de un análisis de correlación entre los resultados que se obtendrán de las sucesivas aplicaciones de Instrumentos de Evaluación y las Calificaciones Finales obtenidas por los estudiantes al término de cada semestre. Así, se contará con una primera comparación de estas variables durante el segundo semestre académico 2016. El desarrollo y análisis de estos procesos durarán todo el ciclo básico de las carreras ya mencionadas.

CONCLUSIONES

Como conclusión *a priori* podemos decir que el aprendizaje de los estudiantes no es significativo. Este resultado puede ser la consecuencia de varios factores que apuntan a la escasa interacción entre los tres actores principales (profesor-evaluación-estudiante) del proceso de enseñanza aprendizaje. Producto de esto, en esta etapa dichos actores no se encuentran alineados, esto es,

- El profesor: se centra en los resultados más que en el proceso, metodología no apropiada, se enfoca en un solo tipo de aprendizaje, etc.
- Instrumento de Evaluación: no se elaboró considerando los resultados de aprendizaje declarados en el programa de la asignatura, programa mal estructurado, falta retroalimentación con los otros actores, etc.

- El estudiante: su nivel de comprensión no se encuentra al “nivel” exigido por la asignatura, no es activo ni proactivo en su aprendizaje, etc.

Los elementos principales recomendados según (Valero, 2014), que se deberían tener en cuenta para un adecuado alineamiento de estos tres actores, se muestran en el siguiente esquema:

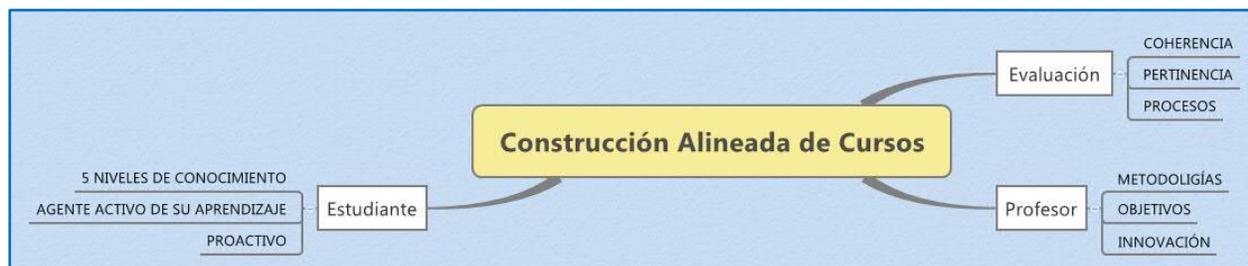


Figura 5. Alineando los tres actores: Profesor, Evaluación, Estudiante

REFERENCIAS

- ACEVEDO, P. (2001). *La Evaluación en una Concepción de Aprendizaje Significativo*, Ed. Universitarias de Valparaíso.
- AGUADED, J.I.; FONSECA, C. (2007), *Enseñar en la universidad. Experiencias y propuestas para la docencia universitaria*. Madrid: Netbiblo.
- ALLEN, D., Ed. (2000). *La evaluación de los aprendizajes de los estudiantes. Una herramienta para el desarrollo profesional de los docentes*. Barcelona, Paidós.
- ALSINA, J. (Coord.) (2010), *Avaluació per competències a la universitat: les competències transversals*. Quaderns de Docència Universitària, 18. Barcelona: ICE de la UB.
- ANTIBI, A. (2005), *La constante macabra o cómo se ha desmotivado a muchos estudiantes*. Madrid: El rompecabezas.
- ARBÓS, A. (Coord.) (2010), *Primeras jornadas Internacionales sobre EEES: Evaluación*. Barcelona: Universitat Internacional de Catalunya.
- BAIN, K. (2006), *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Valencia: Publicacions Universitat de València.
- BARBERÁ, E. (2005), *La evaluación de competencias complejas: la práctica del portafolio*. Revista Venezolana de Educación (Educere), vol. 9, nº 31, pp. 497-503.
- BENITO, A.; CRUZ, A. (2005), *Nuevas claves para la docencia universitaria en el EEES*. Madrid: Narcea.
- BIGG, J. (2003). *Calidad del aprendizaje universitario. Cómo aprenden los estudiantes*. Madrid, Narcea.
- BLANCO, A. (2009), *Desarrollo y Evaluación de competencias en Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- BOUD, D.; FALCHIKOV, N. (2006). *Aligning assessment with long-term learning*. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31 (4), 399-413.
- BROWN, S., GLASNER, A. (Ed.) (2003). *Evaluar en la universidad. Problemas y nuevos enfoques*. Madrid, Narcea.

- CANO, E. (2008). *La evaluación por competencias en la educación superior*. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 12 (3)
- CANO, E. (Coord.) (2011), *Buenas prácticas en la evaluación de competencias. 5 casos en educación superior*. Barcelona: Laertes.
- ÉXITO ACADÉMICO, DGPRES. *Informe de Resultados Diagnóstico y Proceso de Nivelación 2016*. Universidad Católica del Norte
- GRUPO DE INVESTIGACIÓN PENTAGOGÍA. *Seminario de matemática educativa. Fundamentos de la matemática universitaria 22, 23 y 24 de octubre de 2009 Volumen 1 - No. 3*
- TUFTE, F. *Conceptual vrs. Procedural Knowledge in Introductory Calculus – Programming Effects*. University of Wisconsin-Platteville.
- UCN1204. Programa Reinventando las Ingenierías. <http://www.conveniucn.ucn.cl/> 2013. En línea; accesado 1-Marzo-2014.
- VALERO, P. (2014). Aprendizaje basado en problemas y organizado por proyectos. Jornada de Capacitación. UCN.