



# Caracterización de prácticas pedagógicas en carreras de ingeniería civil de universidades de Chile

## Characterization of pedagogical practices in civil engineering careers of chilean universities

Giulietta VACCAREZZA Garrido [1](#); Iván SÁNCHEZ Soto [2](#); Hugo ALVARADO Martínez [3](#)

Recibido: 06/11/2017 • Aprobado: 15/12/2017

### Contenido

[1. Introducción](#)

[2. Metodología](#)

[3. Resultados](#)

[4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

Esta investigación tiene por finalidad caracterizar las prácticas pedagógicas de los docentes de ingeniería de Universidades Chilena. Los resultados de la validación del instrumento evidencian tres factores: estrategias de enseñanza, ambiente académico y evaluación de los aprendizajes. Tras el uso de la prueba t de Student, se observan diferencias estadísticamente significativas entre los profesores que enseñan en el nivel de titulación y los otros niveles, en el factor estrategias de enseñanza y evaluación de los aprendizajes.

**Palabras clave:** Docencia universitaria, prácticas pedagógicas, enseñanza de la ingeniería.

#### ABSTRACT:

The purpose of this research is to characterize the pedagogical practices of engineering professors at Chilean Universities. The results of the validation of the instrument show three factors: teaching strategies, academic environment and evaluation of learning. After the use of the Student's t-test, statistically significant differences are observed between the teachers who teach at the level of degree and the other levels, in the factor teaching strategies and evaluation of learning.

**Keywords:** University teaching, pedagogical practices, engineering education.

## 1. Introducción

El aseguramiento continuo de la calidad de la educación superior es una preocupación de las universidades chilena, sobre todo porque la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) establece requerimientos respecto de cuáles mecanismos de autorregulación se recomienda aplicar en los distintos ámbitos formativos.

En el tema de la enseñanza universitaria han aumentado las exigencias de calidad asumiéndose que las instituciones deben proporcionar programas para que los docentes se perfeccionen pedagógicamente. Asimismo, se valora que las universidades cuenten con centros de apoyo que lideren la innovación, el rediseño curricular, la capacitación y acompañamiento en aula. No obstante, el alcance de los procesos de asesoría de estos centros y su impacto específico por áreas disciplinares se encuentra poco documentado (Chalmers & Gardiner, 2015). A juicio de algunos autores lo que ocurre es que la mayor parte de las iniciativas de los centros de apoyo incluye cursos cortos y talleres que tienen intenciones restringidas: proporcionar orientación, difundir información y dar a conocer estrategias de enseñanza diversas, pero no hay una sistematización de los efectos de los centros de apoyo sobre la práctica pedagógica de los docentes (Warhurst, 2006).

Lo anterior ha sido una demanda constante dada la implementación del modelo de formación por competencias, pues surge el desafío de transformar el rol tradicional del profesor universitario a un rol cooperativo, en el que la facilitación y mediación de conocimientos son fundamentales para el logro de los desempeños y aprendizaje de los estudiantes (Ion y Cano, 2012). En este sentido, es común encontrar en los proyectos educativos universitarios conceptos relativos al aprendizaje experiencial, aprender haciendo, aprender en contexto, etc. Sin embargo, ninguno de estos conceptos es nuevo, más bien son propuestas de psicólogos y educadores constructivistas o cognitivistas que hace décadas atrás observaban la necesidad de mejorar la enseñanza.

El concepto de práctica pedagógica en la docencia universitaria se entiende como un fenómeno complejo e intencional en el que se manifiestan: percepciones, creencias, acciones y significados de los agentes incluidos en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Lo anterior implica que la práctica pedagógica no sólo se reduce a lo que se realiza en clase, sino que incluye la reflexión, el análisis y la interpretación de aspectos cognitivos, sociales, afectivos y morales, de forma continua y en virtud de la mejora de los aprendizajes de los estudiantes (Cañedo y Figueroa, 2013).

La decisión de estudiar este fenómeno específicamente en carreras de ingeniería se fundamentó en las demandas formativas que organismos nacionales e internacionales hacen a las universidades, en consideración a cuestiones relativas al desarrollo tecnológico, necesidades sociales, ambientales y éticas. Se consideraron también las altas tasas de reprobación y deserción, documentadas en el Servicio de Información de Educación Superior de Chile (SIES), que superan el 30% en primer y segundo año, y la relación que se establece en la literatura especializada entre los indicadores que explican la deserción y la importancia que tiene la docencia de calidad en la disminución de estos indicadores (González, 2006).

El estudio tiene por finalidad caracterizar las prácticas pedagógicas de los docentes de ingeniería con orientación científica de Chile. Estas carreras se definen según la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) como aquellas que otorgan una licenciatura en ciencias de la ingeniería y conducen al título profesional de ingeniero civil o esencialmente equivalente. Las etapas de la validación del instrumento incluyen primero, la opinión de jueces y posteriormente la validación factorial, la que arroja la existencia de 3 factores. Para evaluar el efecto de las variables sexo, capacitación docente y ciclo en que se realiza la docencia (nivel de pregrado) se utilizó la prueba t de student.

Se espera obtener un instrumento validado que permita cubrir un área de investigación relacionada con la calidad de la docencia universitaria, la que según estudios se vincula directamente con antecedentes relativos a la deserción universitaria y al aprendizaje de los estudiantes (González, 2006). La utilidad del estudio radica en que permite sistematizar información y generalizar hallazgos en carreras de condición similar.

## **1.1. La práctica pedagógica en Educación Superior**

La práctica pedagógica en la docencia universitaria es un área de investigación emergente

(Joyce y Weil, 2002) que como fenómeno complejo e intencional denota percepciones, acciones y significados de los agentes incluidos en la enseñanza y el aprendizaje (Juliá, 2011). Esta complejidad se genera porque enseñar no se reduce sólo a lo que ocurre en una clase, sino que incluye la actividad de reflexionar, analizar e interpretar aspectos cognitivos, afectivos, sociales y morales, y en función de ello, implementar el proceso de enseñanza (Cañedo y Figueroa, 2013). Así, la práctica pedagógica del docente universitario se asume como un proceso multidimensional en el que se expresan representaciones, cogniciones, significados y expectativas de los actores que participan, y se asumen roles en situaciones de interdependencia (Zúñiga y Jopia, 2007).

De acuerdo a algunos investigadores la práctica pedagógica refleja las actividades que los profesores realizan en el área de docencia, investigación y extensión. En su desarrollo, hace del proceso de formación un articulado en nuevas formas de relación pedagógica, que no se restringen ni limitan a la docencia, sino que generan una interdependencia entre las diferentes modalidades de enseñanza, investigación y proyección social (Díaz, 2006).

En opinión de Zabalza (2009) la práctica pedagógica incorpora las siguientes dimensiones: (a) planificación (b) selección de contenidos, (c) contextualización de la enseñanza, (d) manejo de tecnologías y (e) organización de actividades para el aprendizaje. De acuerdo al autor, otros elementos deben ser considerados transversales a la práctica pedagógica en la universidad: (a) la reflexión académica constante, (b) la identificación con la institución en la que se desempeñan funciones y (c) clima académico. Los elementos se relacionan entre sí; de manera que una buena práctica pedagógica incluye la implementación y el desarrollo de todos ellos. Los requerimientos prácticos de cada dimensión se materializan según las necesidades y aspiraciones definidas en el perfil de egreso y el plan de estudios de cada carrera y de forma más general en el proyecto educativo de cada universidad.

## **1.2. La práctica pedagógica y el proceso de enseñanza – aprendizaje en carreras de ingeniería:**

La enseñanza es un proceso que se va ajustando en función de cómo ocurre el progreso en la actividad constructiva y cognitiva de los estudiantes (King, Newman y Carmichael, 2007) razón por la que es difícil considerar la existencia de una única forma de enseñar o un método infalible que resulte efectivo para todas las situaciones ocurridas en la sala de clase (Frey, Schmitt, Allen, 2012). De acuerdo a la propuesta formativa actual la práctica pedagógica universitaria debiera centrarse en construir conocimiento y entregar destrezas acerca de cómo operar y de qué actitudes son más adecuadas para la ejecución de una tarea (Asún, Zúñiga y Ayala, 2013, p.281). Dado que se trata de desempeños, es importante que el profesor universitario tenga habilidades generales, tales como: planificar y diseñar actividades, favorecer la cooperación en el aula, pensar creativa y críticamente. Ciertas habilidades más específicas implican dominar herramientas tecnológicas, tener la experiencia práctica para operar con ellas y usarlas para resolver los problemas emergentes. Finalmente, respecto del dominio disciplinar es importante que el académico tenga un conocimiento significativo y actualizado. Esto se relaciona directamente con las competencias y roles docentes descritos previamente, de manera que la práctica pedagógica en la docencia universitaria requiere en términos de enseñanza una serie de capacidades, destrezas y habilidades que contribuyen al aprendizaje del estudiante (Asún, et al, 2013).

La literatura especializada reporta que la planificación de la enseñanza constituye el primer ámbito de desempeño docente y consiste en convertir una idea o propósito en acción (Zabalza, 2009). Para Meléndez- Ferrer (2007, p.7), el diseño de programas de asignatura en carreras de ingeniería es una etapa donde el docente se aproxima a evidenciar acciones que le permiten efectuar procesos académicos, profesionales, científicos, docentes, tecnológicos, organizacionales y laborales para el desarrollo universitario.

En el caso de la gestión de contenidos, involucra no sólo escoger temáticas o unidades que se

consideran adecuadas o pertinentes, sino además requiere ponderar dentro de un ámbito profesional aquellos contenidos más relacionados con las competencias del perfil del egreso, más actualizados en términos de avances científicos o más sustantivos para la formación de los estudiantes (Zabalza, 2009). Cuando el programa de asignatura está orientado mayoritariamente a la formación de procedimientos y actitudes, se espera que los estudiantes posean un dominio conceptual profundo de los contenidos previos, razón por la que la articulación curricular es una cuestión fundamental de cada carrera (Navarro, Vaccarezza, González y Catalán, 2015).

La Comisión Nacional de Acreditación (CNA), señala que el plan de estudios de las carreras de ingeniería con base científica debe garantizar que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para aplicar un cuerpo distintivo de conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos. Para el logro de estos objetivos, la docencia en carreras de ingeniería se transforma en un eje central y plantea al profesor un reto pedagógico, pues se ha documentado una importante brecha entre los aspectos pedagógicos de la enseñanza de la ingeniería y su implementación en el aula (Román, Pérez, Castillo, Oliva, Cifuentes, Rodés, Faúndez, Loncomilla, Audibert, Letelier, Ampuero y Allendes, 2015).

Los datos de estudios desarrollados en Estados Unidos, muestran que la adopción de innovaciones en la formación de ingeniería y la participación de los docentes en programas de desarrollo parece influir en la actitud positiva para implementar nuevos enfoques de enseñanza y aprendizaje en la sala de clase (Henderson y Dancy, 2010). Así, se identificó que aquellos académicos que tenían cierta preparación formal para enseñar eran significativamente más propensos a usar técnicas activas de aprendizaje y evaluaciones más auténticas (Lattuca, Terenzini y Volkwein, 2006). De acuerdo a Meléndez - Ferrer (2007), la formación requiere que los profesores de ingeniería planifiquen "líneas-programas" en investigación, docencia, extensión, producción y servicio; buscando construir conocimiento contemporáneo de alto nivel académico-tecnológico, así como de insumo para la profesionalización. En un estudio cualitativo, que incluyó observaciones de aula, se concluyó que la práctica pedagógica de los docentes de ingeniería se adapta dependiendo de los cambios tecnológicos, mediando entre lo tradicional y la innovación; haciendo uso de preguntas técnicas, ejercitación, aplicando procesos de indagación, pero desde la clase expositiva (Gaitán, Martínez, Gatarayiha, Romero, Saavedra y Alvarado, 2005).

La complejidad de las prácticas pedagógicas, problema ignorado por años pero urgente en la actualidad, ha impulsado a capacitar a los docentes universitarios en temáticas educativas (Pérez, Fasce, Coloma, Vaccarezza y Ortega, 2013). No obstante, estas instancias suelen definirse desde la intencionalidad formativa de las universidades, más no desde diagnósticos de la práctica docente. Lo anterior deriva, en parte, de la escasez de instrumentos para evaluar dichas prácticas, pues las evaluaciones docentes en las universidades son respondidas por estudiantes y están afectas a sesgos de respuesta, y los instrumentos aplicados a académicos, ya sea sobre estilos de enseñanza o calidad docente, no presentan evidencia de validez en población chilena (Pérez et al, 2013).

El presente trabajo busca caracterizar las prácticas pedagógicas de los docentes universitarios de carreras de ingeniería con base científica, de la zona centro – sur de Chile. Para esto se usó el Cuestionario de Prácticas Pedagógicas (CPP) instrumento de auto-aplicación que permite describir la frecuencia con que los docentes universitarios, de cualquier área del conocimiento, realizan distintas actividades propias del quehacer formativo, a fin de diferenciar aquellas actividades tradicionales y centradas en el docente, de aquellas constructivistas centradas en el estudiante.

---

## **2. Metodología**

Se presenta la metodología con enfoque cuantitativo y transversal. Se usaron datos recogidos bajo el método de encuesta, usando una escala Likert. Por tratarse de una caracterización, en la cual se establecen relaciones entre las variables, pero sin establecer causalidad el estudio es

de carácter correlacional.

## 2.1. Instrumento

Los participantes respondieron el Cuestionario de Prácticas Pedagógicas (CPP), que mide la frecuencia con que los docentes realizan conductas propias de su actividad pedagógica. El instrumento original tiene 60 afirmaciones sobre estas conductas, ante las cuales el participante debe responder según la frecuencia con que las ha realizado en los últimos dos años académicos, eligiendo una alternativa en escala tipo Likert de cinco alternativas (1=nunca o casi nunca; 2=rara vez; 3=a veces; 4=frecuentemente; 5=siempre o casi siempre). Junto a este instrumento, se aplicó un cuestionario sociodemográfico para describir la muestra.

## 2.2. Muestra

Se utilizó una muestra no probabilística por voluntarios (Vieytes, 2005), compuesta por 140 docentes universitarios, titulados de Carreras de ingeniería, que enseñan en programas de formación en ingeniería civil de orientación científica; tanto en universidades tradicionales (adscritas al Consejo de Rectores de Universidades Chilenas, CRUCH) y privadas (no adscritas al CRUCH). Los criterios de inclusión fueron: ejercer docencia en carreras de ingeniería civil, poseer un mínimo 2 años de experiencia en docencia universitaria, estar en posición del título de ingeniero y no concentrar labores en tareas administrativas o de investigación exclusivamente. La muestra estuvo compuesta por 140 docentes, de los cuales 51 eran mujeres (36%) y 89 eran hombres (63%). La edad promedio de los docentes fue de 45,8 años, con una desviación estándar de *Ds.* 11,24 años. Un 49,2% de los encuestados reside en la Región del Bio – Bio, seguido de un 13,8% que reside en la Región Metropolitana, un 6,1% en la Quinta Región, el 7,8% en seis comunas restantes y el 23,2% no informa región.

Un total de 117 encuestados realiza actividades de docencia de pregrado en universidades tradicionales y 73 de los profesores lo hace en programas de postgrado. Del total de la muestra, 53 docentes se desempeñan en universidades privadas. De los encuestados, 89 docentes realizan clase sólo en una universidad, 29 docentes en dos casas de estudios, 20 en tres y 4 en cuatro universidades. Un 24,9% de los encuestados destina 11 horas semanales o menos a actividades laborales no universitarias. Un 21,5% de los participantes destina entre 12 y 22 horas a la semana a actividades de este tipo, un 17,1% realiza entre 23 y 33 horas laborales no universitarias y un 5,5% trabaja entre 33 y 44 horas fuera de la universidad, sólo un 6,6% de los encuestados no realiza labores fuera de la universidad.

Respecto de la cantidad de horas que destinan a la docencia; un 19,3% de la muestra destina 11 horas semanales o menos, un 35,4 realiza de 12 a 22 horas semanales de docencia, 12,7% de 23 a 33 horas y un 9,4% de los docentes trabaja de 33 a 44 horas en actividades de este tipo. Con relación al ciclo en que enseñan los participantes, 68 de ellos reportan enseñar en el primer ciclo formativo (primer y segundo año de pregrado), 104 de los docentes enseña en años intermedios (tercer y cuarto año de pregrado) y 104 informa enseñar en la fase de título (de quinto año en adelante, incluyendo la práctica profesional). Del total de la muestra 101 docentes no han recibido capacitación en áreas relativas a la formación pedagógica. Sólo 15 de ellos han realizados diplomados en docencia universitaria, 12 han participado de talleres y 68 han asistido a congresos relativos al tema.

---

## 3. Resultados

Se realizó un análisis factorial exploratorio (AFE) porque se cumple con el criterio muestral y porque el instrumento no posee este análisis previo para carrera de ciencia y tecnología (Martínez, Hernández y Hernández, 2006). Como primer paso, se evaluó si el análisis factorial era adecuado para los datos; calculándose el estadístico de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que resultó de 0,88, y la prueba de esfericidad de Barlett, que resultó

estadísticamente significativa,  $\chi^2(1540)= 8769,158$ ;  $p<0,001$ . Dado que ambos análisis evidenciaron la pertinencia del análisis factorial, se procedió a definir el número de factores. Para ello se empleó el criterio de Kaiser-Guttman o de raíz latente (Hair, Anderson, Tatham y Black, 2009), el que sugirió la presencia de tres factores, explicando un 54,44% de la varianza total de los ítems. Previo al AFE y mediante juicio de expertos, se decidió eliminar los siguientes ítem 56: ("cuando tengo alguna dificultad con algún estudiante la resuelvo de forma inmediata"), ítem 58 ("organizo mis actividades docentes dependiendo de los avances que tengan los estudiantes), ítem 59 (realizo recapitulaciones orales que monitorean la comprensión de los estudiantes) y el ítem 60 (utilizo el refuerzo social constante con mis estudiantes), resultando un total de 56 reactivos. Los factores quedaron agrupados de la siguiente forma: **Factor I**: Incluyó los ítems: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 54, 55 y se denominó Estrategias de Enseñanza. Presentó un alfa de Cronbach de  $\alpha=0,85$ . **Factor II**: incluyó los ítems 26, 29,30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 42, 49, 50, 52, 53 y se denominó Ambiente Educativo, exhibió un alfa de Cronbach de  $\alpha=0,81$ . **Factor III**: Incluyó los ítems 2, 7, 12, 19, 21, 24, 41, 43, 46, 47, 48 y 51 y se denominó evaluación de los aprendizajes, con un alfa de Cronbach de  $\alpha=0,78$ .

**Tabla 1**  
Estadísticos descriptivos factores escala de prácticas pedagógicas (EPP)

Factores	N	Media	Desv. típ.	Asimetría	Curtosis
<b>Estrategias de enseñanza</b>	138	3,22	,444	-,523	-,186
<b>Ambiente educativo</b>	138	3,14	,602	-,265	-,655
<b>Estrategias de evaluación</b>	138	3,03	,611	-,430	-,302

La tabla 1, muestra los estadísticos descriptivos de cada Factor. La media del Facto I "estrategias de enseñanza" fue de 3,22 puntos (*Ds.444*). Este Factor incluye aquellos reactivos relativos a la planificación de la enseñanza, estrategias de enseñanza preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales, ítems relativos al trabajo de aula y uso de diálogo como estrategia de enseñanza. El factor II, denominado "ambiente educativo", presenta una media de 3,14 puntos (*Ds.602*) e incluye ítems relativos a la convivencia, la cooperación, establecimiento de normas y la resolución de conflictos. La media del Factor III "evaluación de los aprendizajes", fue de 3,03 puntos (*Ds.611*), este factor incluye reactivos relativos a la evaluación, tales como instrumentos, criterios para su construcción y retroalimentación de los desempeños.

**Tabla 2**  
Matriz de configuración de la escala de prácticas pedagógicas en docentes de ingeniería

Nº de ítem	Reactivos Cuestionario	1	2	3
1	Empleo sistemas de planificación como: calendarios, syllabus, planificación semanal, etc.	<b>,700</b>	-,328	
2	Realizo evaluaciones de los avances que van teniendo los estudiantes.	-,313		<b>,759</b>
3	Recurro a las estrategias expositivas como primer opción para	<b>,872</b>		

	enseñar a mis estudiantes.			
4	Incorporo explícitamente las contribuciones de los estudiantes durante las actividades.	<b>,847</b>		
5	Retroalimentación detalladamente el desempeño de los estudiantes luego de cada evaluación.	<b>,446</b>		
6	Aplico evaluaciones escritas (p.e. certámenes, exámenes, test, etc.) de respuestas.	<b>,840</b>		
7	En mis actividades académicas uso de los conocimientos previos de los estudiantes como recursos de enseñanza.		<b>-,350</b>	<b>,365</b>
8	Reviso la planificación de mis actividades (clases, supervisiones, etc.)...	<b>,853</b>		
9	Diseño situaciones de evaluación donde el estudiante debe realizar conductas similares a las se pedirán en su futuro laboral.	<b>,502</b>		<b>,414</b>
10	Evito el uso de herramientas tecnológicas (como dispositivos, tecleras, videos, etc.)	<b>(i),679</b>	<b>-,340</b>	
11	Uso estrategias expositivas para introducir a los estudiantes a temas nuevos.	<b>,764</b>		
12	Genero instancias para que los estudiantes se evalúen entre ellos (coevaluación).	<b>,338</b>		<b>,474</b>
13	Cierro cada actividad docente (clases, supervisiones, etc.) con un resumen de los contenidos o procedimientos revisados.	<b>,803</b>		
14	Al comienzo de cada actividad docente (clases, supervisiones, etc.) presento los objetivos a los estudiantes.	<b>,729</b>	<b>-,464</b>	
15	Utilizo en su totalidad la hora de clases en actividades propias de la asignatura.	<b>,755</b>	<b>-,434</b>	
16	Organizo los contenidos o procedimientos de mis actividades docentes (clases, supervisiones, etc.) siguiendo una lógica deductiva.	<b>,837</b>		
17	Realizo una conexión entre los contenidos que enseño y lo que los estudiantes verán en asignaturas del plan de estudios.	<b>,845</b>		
18	Recomiendo el uso de herramientas tecnológicas a mis estudiantes para la búsqueda de información.	<b>,834</b>		
19	Hago preguntas amplias, abiertas, de respuestas variadas a los	<b>-,371</b>	<b>,764</b>	

	estudiantes para promover su participación.			
20	Planifico mis actividades docentes (clases, supervisiones, etc.) con anterioridad al inicio del periodo académico.	<b>,528</b>	<b>-,500</b>	
21	Doy espacios para que los estudiantes consulten abiertamente.	<b>,777</b>		
22	Reviso los contenidos que las asignaturas anteriores que la malla han abordado para verificar qué debo enseñar en mi ramo.	<b>,339</b>		<b>,437</b>
23	Uso la tecnología de la información para comunicarme con mis estudiantes...	<b>,770</b>		
24	Pido a mis estudiantes que usen tecnología en sus presentaciones orales.	<b>,727</b>		
25	Utilizo evaluaciones sumativas al cierre del semestre, tales como exámenes orales...	<b>-,425</b>		<b>,698</b>
26	Dejo claras cuáles serán las instancias de resolución de problemas desde el inicio del curso.	<b>,788</b>		
27	Aplico instrumentos para que cada estudiante se evalúan a sí mismo (autoevaluación...)		<b>,867</b>	
28	Vinculo los contenidos que enseñó con otras asignaturas de la malla a través de ejemplos concretos.	<b>,882</b>		
29	Hago preguntas de aplicación de contenidos que permitan monitorear lo que los estudiantes han aprendido.	<b>,821</b>		
30	Desarrollo actividades cooperativas en la sala de clase, por ejemplo: trabajos de grupo, aprendizajes en pares.		<b>,532</b>	
31	Adecúo previamente el ambiente de la sala o lugar de trabajo según las actividades que se van a realizar.	<b>,312</b>	<b>,536</b>	
32	Realizo actividades en las que los estudiantes deben simular la aplicación de los contenidos tratados.	<b>,336</b>	<b>,597</b>	
33	Establezco las normas de un curso o actividad docente a través del diálogo y/o la negociación con los estudiantes.	<b>,408</b>	<b>,507</b>	
34	Utilizo ejemplos de la vida cotidiana de los estudiantes.		<b>,364</b>	<b>,391</b>
35	Realizo actividades dirigidas a motivar el aprendizaje de una unidad o tema.	<b>,438</b>	<b>,600</b>	
36	Integro los intereses de mis estudiantes durante el desarrollo de mis actividades.	<b>,374</b>	<b>,435</b>	

37	Utilizo estrategias para captar la atención de los estudiantes.		<b>,371</b>	,300
38	Realizo preguntas a los estudiantes (individuales o grupales) para motivar el diálogo entre ellos.		<b>,261</b>	
39	Participo de reuniones con directivos de la carrera y otros docentes para verificar los contenidos que se están enseñando.		<b>,578</b>	
40	Promuevo el debate entre los estudiantes.	,406	<b>,445</b>	
41	Destaco los quiebres temáticos para pasar de un tema a otro.		<b>,473</b>	
42	Realizo conexiones explícitas entre lo que los estudiantes aprenden en mis actividades		<b>,466</b>	
43	Organizo mis actividades docentes (clases, supervisiones, etc.)...	,419	<b>,516</b>	
44	Uso criterios dicotómicos para diferenciar si un estudiante sabe o no sabe...	,404	,480	<b>,473</b>
45	Limito la bibliografía a considerar por mis estudiantes a la que yo definí previamente...			
46	Uso estrategias expositivas para abordar contenidos complejos o de alto nivel de	<b>,705</b>	,370	
47	Realizo evaluaciones diagnósticas al inicio de un curso o unidad.	,423		<b>,563</b>
48	Utilizo rúbricas de desempeño para evaluar a los estudiantes.	,343		<b>,512</b>
49	Expreso expectativas positivas a mis estudiantes respecto de sus logros.		,382	<b>,432</b>
50	Uso estrategias que hagan participar activamente al estudiante como aprendizaje...	,350	,560	
51	Reviso la pertinencia del programa de asignatura una vez finalizada asignatura...		<b>,446</b>	
52	Retroalimentación a los estudiantes luego de sus intervenciones en clases...			<b>,466</b>
53	Establezco relaciones cordiales con los estudiantes.		<b>,513</b>	
54	Estimulo la argumentación en el discurso de los estudiantes.		<b>,369</b>	
55	Modifico la planificación de mis asignaturas cuando se requiere.	,266		
56	Utilizo medios audiovisuales para clarificar contenidos:	<b>,411</b>	,617	

*Cursivas* y **negritas** indican cargas superiores a 0,30; (i) Ítem inverso.

La tabla número 2 muestra la distribución de los ítems en los tres factores, usando una matriz de configuración, empleando AEP con rotación oblicua Oblimin. Todos los ítems presentaron cargas superiores a 0,30 en al menos un factor, con 5 casos (ítems 20, 21, 34, 43 y 55) que las presentaban en dos factores simultáneamente (carga cruzada). En estas situaciones, los ítems fueron asignados considerando la coherencia teórica con cada factor. Se eliminan los ítems 38, 45 y 55, pues no presentan una carga factorial dentro de lo estipulado.

**Prácticas pedagógicas diferenciadas por sexo, ciclo en que ejerce la docencia, capacitación recibida:** a continuación se presentan los resultados de la prueba t de Student para muestras independientes.

**Tabla 3**  
Diferencias en la escala de prácticas pedagógicas según sexo (t-Student)

<b>FACTORES</b>	<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típ.</b>	<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
<b>Estrategias de enseñanza</b>	<i>Hombre</i>	88	3,18	,481	-1,232	124,551	,220
	<i>Mujer</i>	50	3,27	,367			
<b>Ambiente educativo</b>	<i>Hombre</i>	88	3,13	,645	-,219	119,611	,827
	<i>Mujer</i>	50	3,15	,524			
<b>Evaluación de los aprendizajes</b>	<i>Hombre</i>	88	3,05	,631	,345	109,570	,730
	<i>Mujer</i>	50	3,01	,578			

Para comparar a hombres y mujeres en torno a estrategias de enseñanza, ambiente educativo y evaluación de los aprendizajes (factores derivados del AFE), se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes asumiendo varianzas iguales y no iguales. El valor t muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos:  $t(124,551)=-1,232$ ,  $p \leq 0,05$ ;  $t(119,611)=-,219$ ,  $p \leq 0,05$ ;  $t(109,570)=,345$ ,  $p \leq 0,05$ .

**Tabla 4**  
Prácticas pedagógicas diferenciadas por ciclo en el que realiza docencia: primer ciclo.

<b>FACTORES</b>	<b>Nivel en que realiza docencia</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típ.</b>	<b>T</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
<b>Estrategias de enseñanza</b>	<b>Primer nivel</b>	67	3,20	,428	-,352	133,585	,725
	<b>Otros</b>	69	3,23	,467			

<b>Ambiente educativo</b>	<b>Primer nivel</b>	67	3,09	,607	-1,035	133,805	,302
	<b>Otros</b>	69	3,19	,602			
<b>Evaluación de los aprendizajes</b>	<b>Primer nivel</b>	67	3,01	,622	-,493	133,610	,623
	<b>Otros</b>	69	3,06	,607			

Para comparar a los docentes que enseñan en distintos niveles de pregrado en torno a los tres factores derivados del AFE, se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes. En el caso de los profesores que enseñan en primer ciclo (es decir, en primero y segundo año de carreras de ingeniería), no se evidencian diferencias estadísticamente significativas:  $t(133,585) = -,352, p \leq 0,05$ ;  $t(133,805) = -1,035, p \leq 0,05$ ;  $t(133,610) = -,493, p \leq 0,05$ .

**Tabla 5**

Prácticas pedagógicas diferenciadas por ciclo en el que realiza docencia: segundo nivel.

<b>FACTORES</b>	<b>Nivel en que realiza docencia</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típ.</b>	<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
<b>Estrategias de enseñanza</b>	<b>Segundo nivel</b>	102	3,27	,453	,881	59,965	,388
	<b>Otros</b>	36	3,20	,441			
<b>Ambiente educativo</b>	<b>Segundo nivel</b>	102	3,22	,625	1,028	58,717	,306
	<b>Otros</b>	36	3,10	,593			
<b>Evaluación de los aprendizajes</b>	<b>Segundo nivel</b>	102	3,14	,587	1,193	64,270	,235
	<b>Otros</b>	36	3,00	,617			

Para comparar a los docentes que enseñan en el nivel intermedio de pregrado (es decir, en tercer y cuarto año) en torno a los tres factores derivados del AFE, se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes. En el caso de los profesores que enseñan en este ciclo en carreras de ingeniería, no se evidencian diferencias estadísticamente significativas:  $t(59,965) = ,881, p \leq 0,05$ ;  $t(58,717) = 1,028, p \leq 0,05$ ;  $t(64,270) = 1,193, p \leq 0,05$ .

**Tabla 6**

Prácticas pedagógicas diferenciadas por ciclo en el que realiza docencia: nivel titulación.

<b>FACTORES</b>	<b>Nivel en que realiza docencia</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típ.</b>	<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
<b>Estrategias de enseñanza</b>	Tercer nivel	103	3,27	,453	-2,297	46,101	,023
	Otros	35	3,07	,441			
<b>Ambiente educativo</b>	Tercer nivel	103	3,18	,625	-1,554	52,753	,123
	Otros	35	3,00	,593			
<b>Evaluación de los aprendizajes</b>	Tercer nivel	103	3,09	,587	-1,943	49,200	,043
	Otros	35	2,85	,617			

Para comparar a los docentes que enseñan en el nivel de titulación (es decir, de quinto año en adelante) en torno a los tres factores: estrategias de enseñanza, evaluación de los aprendizajes y ambiente educativo, se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes. En el caso de los profesores que enseñan en este ciclo en carreras de ingeniería, se evidencian diferencias estadísticamente significativas en lo relativo al factor I: estrategias de enseñanza y en el factor III: evaluación de los aprendizajes:  $t(46,101)=-2,297$ ,  $p \leq 0,05$ ;  $t(49,200)=-1,943$ ,  $p \leq 0,05$ . Sin embargo, no se observan diferencias estadísticamente significativas en lo relativo al factor II: ambiente educativo  $t(52,753)=-1,554$ ,  $p \leq 0,05$ .

**Tabla 7**

Prácticas pedagógicas diferenciadas según si el docente ha recibido o no capacitación.

<b>FACTORES</b>	<b>Ha recibido capacitación</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típ.</b>	<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
<b>Estrategias de enseñanza</b>	Ha recibido	38	3,14	,478	-1,174	61,076	,242
	No ha recibido	100	3,24	,430			
<b>Ambiente educativo</b>	Ha recibido	38	3,05	,609	-1,055	65,806	,293
	No ha recibido	100	3,17	,599			

<b>Evaluación de los aprendizajes</b>	Ha recibido	38	2,95	,645	-1,119	62,533	,333
	No ha recibido	100	3,06	,597			

Al comparar a los docentes de acuerdo a la capacitación que han recibido en aspectos pedagógicos y en torno a los tres factores: estrategias de enseñanza, ambiente educativo y evaluación de los aprendizajes, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la prueba t de Student para muestras independientes:  $t(61,076)=-1,174, p\leq 0,05$ ;  $t(65,806)=-1,055, p\leq 0,05$ ,  $t(62,533)=-1,119, p\leq 0,05$ .

## 4. Conclusiones

Desde la perspectiva de la psicología educacional la práctica pedagógica en la docencia universitaria incluye cuatro elementos relevantes que se deben considerar en su análisis: primero, las actuaciones de los participantes ocurren en una situación de interacción; esto implica observar el actuar de profesores y estudiantes dentro del aula. Segundo, los contenidos específicos o tareas de aprendizaje, es decir, lo que acontece frente a la enseñanza. Tercero, el tiempo en el que se desarrolla la práctica pedagógica y por último, los intercambios comunicativos en una clase, es decir, la negociación, reformulación y/o elaboración de contenidos (Coll, Onrubia y Majós, 2008). En este sentido, la práctica pedagógica se considera un fenómeno complejo, difícil de abordar y dependiente del contexto de enseñanza (Barrón, 2009) lo que implica un análisis circunscrito a cada situación que requiere de una serie de elementos presentes, visibles y desarrollables. De acuerdo a esta sentencia, factores como la planificación de la enseñanza, su contextualización, la organización de contenidos y el uso de estrategias pedagógicas se estiman factores claves del ejercicio de la docencia en educación superior (Zabalza, 2009). Por esta razón, el cuestionario de prácticas pedagógicas (CPP) focaliza su análisis en las acciones y la frecuencia de ellas en los docentes de la muestra; considerando además en el caso de las Carreras de ingeniería en Chile, las estadísticas evidencian una alta tasa de repitencia y deserción (un tercio de los estudiantes), lo que se relaciona directamente de acuerdo al informe de la OCDE del 2009 con la calidad de la enseñanza (OCDE, 2009).

El análisis de los resultados evidencia que las prácticas pedagógicas de los docentes de la muestra se agrupan en tres grandes factores: Factor I "estrategias de enseñanza", Factor II "ambiente educativo", y Factor III "evaluación de los aprendizajes"; cada uno de estos factores agrupa acciones que los docentes realizan dentro y fuera del aula para el logro de los aprendizajes de los estudiantes.

En el caso del factor I (estrategias de enseñanza) se incluyen comportamientos relativos a la planificación, la gestión de contenidos, las estrategias propias del diseño instruccional y las contribuciones que los estudiantes hacen en la clase. El factor II (ambiente educativo) se relaciona con el establecimiento de normas, la cooperación entre estudiantes y el profesor, y la motivación en el aula. El Factor III (evaluación de los aprendizajes) incluye reactivos relativos a la construcción de instrumentos y la retroalimentación de los desempeños de los alumnos. Los tres factores poseen una adecuada confiabilidad, lo que indica que es posible utilizar el instrumento para fines de investigación y diagnóstico.

En relación a las diferencias estadísticamente significativas se puede afirmar que cuando se compara el género, la capacitación recibida en aspectos pedagógicos y los ciclos de pregrado en los que enseña el profesor, no se evidencian diferencias estadísticamente significativas; excepto cuando se compara a profesores que enseñan en el ciclo de titulación donde sí se evidencian dichas diferencias, en lo relativo a estrategias de enseñanza y evaluación de los aprendizajes. Lo anterior es interesante de analizar pues las propuestas de asesoramiento de las casas de estudio hacen hincapié en que recibir capacitación en aspectos relativos a la docencia puede

establecer diferencias en las prácticas pedagógicas a favor de aquellos docentes que se capacitan (Troncoso, Pérez, Vaccarezza, Aguilar y Muñoz, 2017). También algunos hallazgos en ciencias de la salud, indican que las mujeres utilizan más herramientas pedagógicas de enseñanza en la educación superior, cuando se compara con hombres de la misma disciplina y de las mismas áreas del conocimiento (Pérez et al, 2013).

En relación a la evidencia empírica de otros estudios, estos señalan que las estrategias de enseñanza que usan los docentes de ingeniería están centradas en las explicaciones del profesor; predominando el método expositivo o magistral, debido al número elevado de estudiantes y que a juicio de los alumnos, un buen profesor, tiene sólidos conocimientos en su especialidad, planifica adecuadamente sus clases, fomenta realizar trabajos en grupo, motiva y facilita el aprendizaje (Méndez, 2011). De acuerdo a los resultados del presente estudio, los docentes que trabajan en los ciclos más avanzados (que incluyen la práctica profesional) tienen un número más reducido de estudiantes, sobre todo si lo comparamos con aquellos que enseñan en los primeros años de la carrera; razón por la que realizan con más frecuencia las conductas recogidas en el instrumento de prácticas pedagógicas, para el Factor I y el Factor III, esto es: estrategias de enseñanza y evaluación de los aprendizajes. Lo anterior implica además que una relación pedagógica más personalizada requiere de un contacto más directo con el estudiante y que la disminución de la asimetría entre profesor y alumno, que se ha documentado en las investigaciones sobre educación superior, puede favorecer que los profesores usen estrategias de enseñanza más activas y evalúen los aprendizajes de forma más continua y menos centrada en las notas (Pérez, 2010).

Es probable también que los docentes que enseñan en cursos superiores tengan un contacto más directo con la ingeniería aplicada y el mundo del trabajo. En este sentido, los estudiantes de ingeniería señalan la necesidad de trabajar en el aula con problemas relativos al contexto y a situaciones que son parte de la vida cotidiana; ellos reconocen que la educación de pizarra, enfocada en elementos formales es valiosa, pero debe ser enmarcada para que evidencie su relación con problemas de la práctica profesional (Henderson y Dancy, 2010). Sería importante realizar planes de capacitación que acentúen el trabajo aplicado en el aula, tal como lo señalan los reportes de (Troncoso et al, 2017), quienes indican la necesidad de que los profesores de ingeniería utilicen estrategias de enseñanza que permitan a los estudiantes no sólo aplicar lo que saben, sino además proyectar posibles consecuencias sociales de sus decisiones.

De acuerdo a los resultados de este estudio, y el análisis y discusión, se puede concluir que: 1) el cuestionario de prácticas pedagógicas en Carreras de ingeniería civil agrupa los reactivos en tres grandes factores: estrategias de enseñanza, ambiente educativo y evaluación de los aprendizajes, 2) sólo se evidencian diferencias estadísticamente significativas en la muestra en lo relativo a las estrategias de enseñanza y evaluación de los aprendizajes, cuando se comparan grupos de profesores que enseñan en el nivel de titulación 3) no se observan diferencias significativas en lo que respecta a la capacitación que reciben los docentes en temas pedagógicas, este es un antecedente que se debe analizar, sobre todo en los equipos de formación docentes de los distintos centros de apoyo a la docencia, 4) la medición del constructo: prácticas pedagógicas requiere de la triangulación de información de métodos dada la escasez de investigaciones empíricas en el tema.

---

## Referencias bibliográficas

- ASÚN, Rodrigo, ZÚÑIGA, Constanza., y AYALA, María. C. **La formación por competencias y los estudiantes: confluencias y divergencias en la construcción del docente ideal.** *Revista calidad en la educación.* Año 2013, Número 38, Pág. 277-304. Recuperado de: <http://www.scielo.cl/pdf/caledu/n38/art08.pdf>
- BARRÓN, María. C. **Docencia universitaria y competencias didácticas.** *Perfiles educativos.* Vol 31, Año2009, Número 125, Pág. 76-87. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v31n125/v31n125a6.pdf>

CAÑEDO, Teresa y FIGUEROA, Irma, E. **La práctica docente en educación superior: una mirada hacia su complejidad.** *Sinéctica*. Año 2013, Número 41, Pág 1-18. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/sine/n41/n41a4.pdf>

CHALMERS, Denise y GARDINER, Di. **The measurement and impact of university teacher development programs.** *Educar*. Vol 51, Año 2015, Número 1, Pág. 53-80. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=342133060004>

COLL, César, ONRUBIA, Javier y Majós, Teresa. M. **Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza.** *Revista de Educación*. Año 2008, Número 346, Pág. 33-70.

Comisión Nacional de Acreditación. (2017). **Criterios de evaluación para carreras de ingeniería. Comité técnico de ingeniería.** Recuperado el 30 de abril de 2017 <https://www.cnachile.cl/Criterios%20de%20carreras/ingenieria.pdf>

DÍAZ, Victor. *Construcción del saber pedagógico*. Año (2006). Venezuela: Lito Formas.

FREY, Bruce, SCHMITT, Vicki, y ALLEN, Justin. **Defining authentic classroom assessment.** *Practical assessment research and evaluation*. Vol 17, Año 2012, Pág. 1-18. Recuperado de: <http://pareonline.net/pdf/v17n2.pdf>

GAITÁN, Carlos, MARTÍNEZ, Dora, GATARAYIHA, Gaetán, Romero, Joel, Saavedra, Miryam. y Alvarado, Pablo. E. **Caracterización de la práctica docente universitaria. Estudio de caso: pregrado.** Año 2005: Recuperado de: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis11.pdf>.

GONZÁLEZ, Luis. Repitencia y deserción en la educación universitaria. En Centro Interuniversitario de Desarrollo (Ed.). *Repitencia y deserción en América Latina* [versión electrónica], Año 2006, Pág. 119-148. Recuperado de <http://www.cinda.cl>

HAIR, Joseph, ANDERSON, Rolph, BLACK, William y BARRY, Babin. *Multivariate Data Analysis*. Año 2009. New York: Pearson.

HENDERSON, Ch., DANCY, M. **Pedagogical practices and instructional change of physics faculty.** *American Journal of Physics*. Año 2010, Número 78. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1119/1.3446763>

ION, Georgeta y CANO, Elena. **La formación del profesorado universitario para la implementación de la evaluación por competencias.** *Educación XX1*. Vol 15, Año 2012, Número 2. Pág. 249-270. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70624504012>

JOYCE, Bruce y WELL, Marsha. *Modelos de Enseñanza* 2002. Barcelona: Gedisa.

JULIÁ, María. T. Formación basada en competencias: aportes a la calidad de los aprendizajes en la formación de psicólogos. En Catalán, J. (Ed.), *Psicología Educativa*. Proponiendo rumbos, Problemáticas y Aportaciones. Año 2011. Santiago de Chile: Editorial Universidad de la Serena.

KING, Bruce, M., NEWMAN, Fred y CARMICHAEL, Dana, L. *Authentic instruction and assessment*. Año 2007; Iowa: Iowa Department of Education.

LATTUCA, Lisa., TEREZINI, Patrick y VOLKWEIN, Fredricks. *Engineering change a study of the impact of ec2000*. Año 2006. Recuperado de <http://www.abet.org/wp-content/uploads/2015/04/EngineeringChange-executive-summary.pdf>

MARTÍNEZ, Rosario, HERNÁNDEZ, María, J. & HERNÁNDEZ, María, V. (2006). *Psicometría*. Madrid: Alianza.

MELÉNDEZ-FERRER, Luis. Cogniciones pedagógicas del profesor universitario de ingeniería como base de la actitud pedagógica. *Revista Pedagogía*. Año 2007, Vol. 28, Número 81, Pág. 81-109.

MÉNDEZ, David. (2013). *Didáctica y aprendizaje de los conceptos básicos de la termodinámica*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.

NAVARRO, Gracia, V. VACCAREZZA, Giulietta, K., GONZÁLEZ, María. G., y CATALÁN, Rocío.

*Construcción de conocimiento en educación superior. Educación de competencias genéricas en la Universidad de Concepción.* Año 2015. Concepción: Sello Editorial UdeC.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). *La educación superior en Chile.* Año 2009, Santiago de Chile: MINEDUC.

PÉREZ, Cristhian, E., FASCE, Eduardo., COLOMA, Katherine., VACCAREZZA, Giulietta, K., y ORTEGA, Javiera. Percepción de académicos de carreras de la salud de Chile sobre el perfeccionamiento docente. *Revista médica de Chile.* Vol141, Año 2013, Número 6. Pág. 787-792.

PÉREZ, Zulay. Las dinámicas interactivas en el ámbito universitario: El clima del aula. *Revista electrónica educare.* Vol XIV, Año 2010, Pág. 7-20.

ROMÁN, Ana, M., PÉREZ, Carlos., CASTILLO, César., OLIVA, Claudia., CIFUENTES, Constanza., FAÚNDEZ, Fabiola., LONCOMILLA, Luis., AUDIBERT, María, A., LETELIER, Mario., AMPUERO, Nancy., y ALLENDES, Rodolfo. La formación práctica en la ingeniería. Tendencias de la educación en ingeniería y la formación práctica. Año 2015. *Centro Interuniversitario de Desarrollo.* En la formación práctica en la universidad y su impacto en el perfil de egreso. Santiago: Colección Gestión Universitaria.

TRONCOSO, D, PÉREZ, Cristhian, E., VACCAREZZA Giulietta, AGUILAR, César., y MUÑOZ, Nadia. ¿Se relaciona la capacitación docente con las prácticas pedagógicas en académicos de carreras de la salud de Chile? *Rev. Médica de Chile.* Año 2017. Número 145. Pág. 610-618.

VIEYTES, Ruth. *Metodología de la investigación en organizaciones, mercado y sociedad.* Año 2005. Buenos Aires: Editorial de las Ciencias.

WARHURST, Russell. P. We really felt part of something: Participatory learning among peers within a university teaching-development community of practice. *International Journal for Academic Development.* Vol 11, Año 2006, Número 2. Pág. 111-122.

ZABALZA, Miguel, A. *Competencias docentes del profesor universitario. Calidad y desarrollo profesional.* Año 2009. Madrid: Narcea.

ZÚÑIGA, M, JOPIA, B. La evaluación del desempeño docente en las universidades chilenas: Diagnóstico desde la perspectiva de las autoridades universitarias. En CINDA MINEDUC. *Evaluación del desempeño docente y calidad de la docencia universitaria 2007;* 30-46. Santiago de Chile: CINDA – MINEDUC.

---

1. Psicóloga, Universidad de Concepción. Magíster en Educación. Doctor © en Educación, Universidad Católica de la Santísima Concepción. Docente Universidad San Sebastián. [giulietta.vaccarezza@uss.cl](mailto:giulietta.vaccarezza@uss.cl)

2. Profesor de Física y Ciencias Naturales. Magíster Enseñanza de las Ciencia UdeC. Doctor Enseñanza de las Ciencias, Universidad de Burgos, Académico Universidad del Bio – Bio. [isanchez@ubiobio.cl](mailto:isanchez@ubiobio.cl)

3. Profesor de Matemáticas PUC. Magíster en Estadística. Doctor en Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. Docente Universidad Católica de la Santísima Concepción. [halvarado@ucsc.cl](mailto:halvarado@ucsc.cl)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 39 (Nº 15) Año 2018

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]

©2018. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados