

Proposal for a Training Course for Engineering Teaching

Lucrecia Chumpitaz, Doctoral y César Corrales, Magister¹

¹Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, lchumpi@pucp.edu.pe, ccorral@pucp.edu.pe

Abstract— *This paper presents a proposal of syllabus for engineering teachers, from interviews and information gathering in teaching publications in higher education. It includes the competencies that you want to achieve with the course and a rubric for the evaluation*

Keywords- *Engineering, Teaching, Didactic, Competencies, Rubric*

Digital Object Identifier (DOI):<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.519>
ISBN: 978-0-9993443-1-6
ISSN: 2414-6390

Propuesta de Curso de Formación Docente para la Enseñanza en Ingeniería

Lucrecia Chumpitaz, Doctora¹ y César Corrales, Magister¹

¹Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, lchumpi@pucp.edu.pe, ccorral@pucp.edu.pe

Abstract– Este paper presenta una propuesta de sílabo para decenas de ingeniería, a partir de entrevistas y recopilación de información en publicaciones de docencia en educación superior. Se incluyen las competencias que se quieren lograr con el curso y una rúbrica para la evaluación

Keywords– Ingeniería, enseñanza, didáctica, competencias, rúbrica.

I. INTRODUCCIÓN

En el marco de la Sociedad del conocimiento caracterizada principalmente por la producción de conocimientos, por sustentar su desarrollo en la creación, difusión y uso masivo de nuevos conocimientos, y por el impacto que tienen estos en la manera en que se consume, aprende y se reproduce la cultura en cada sociedad determinada; la educación superior universitaria debe realizar una serie de transformaciones en las que el profesor universitario tiene un rol preponderante.

Se considera que los profesores de ingeniería carecen en su mayoría de una sólida preparación pedagógica, la enseñanza es tradicional, los planes de estudio son fragmentados, la evaluación del aprendizaje se basa en resultados numéricos, no se orienta al estudiante [1].

Asimismo, en relación a la enseñanza de matemática en ingeniería, se indica que muchas veces se promueve un aprendizaje mecánico y memorístico basado en la obtención de una respuesta final y preferentemente correcta en contraposición a un aprendizaje que privilegia el proceso, el contexto y la comprensión [2].

De esta manera el aprendizaje en las especialidades de Ingeniería, no sólo debe entenderse como un conjunto de conocimientos que se desarrollan en la mente, sino también como el proporcionar habilidades que pueden modificarse y mejorarse con el tiempo [3]. Esto implica muchos aspectos, entre ellos el aceptar que existen distintos estilos de aprendizaje [4].

Se requiere entonces, de parte del profesor universitario, la adquisición de nuevas competencias. Una de estas competencias se refiere a desarrollar la capacidad de cambiar sus representaciones sobre el aprendizaje, la enseñanza, la evaluación, entre otros. Y, para poder cambiar esas representaciones, es preciso primero conocerlas, saber cuáles son, en qué consisten, cuál es su naturaleza y cuáles son sus procesos de cambio [5]. Se requiere de parte del profesor una disposición para incorporar el cambio en su ejercicio docente.

Más específicamente, el cambio conceptual del profesor se refiere al cambio del conocimiento asociado con determinadas estructuras cognitivas que previamente se han construido para comprender, por ejemplo, los procesos como la enseñanza y el aprendizaje. El cambio conceptual implica que el profesor activa y conscientemente reemplaza los conocimientos o concepciones existentes con explicaciones aceptables como nuevas proposiciones que son organizadas en una nueva estructura conceptual. El cambio se percibe como una insatisfacción con la concepción existente como un resultado de acumuladas anomalías entre sus aprendizajes previos y la nueva información. Frente a ello, una concepción alternativa surge como válida [6], [7].

Este paper presenta una propuesta de formación docente para la enseñanza en Ingeniería que incluye aspectos como competencias, evaluación, entre otros y servirá de piloto para la capacitación de docentes de diferentes especialidades de la Ingeniería.

II. COMPETENCIAS A LOGRAR

Se han definido tres competencias que se quieren lograr con el curso

- Comprende y valora la importancia de la misión y rol de profesor de ingenieros en formación.
- Reconoce los aportes de la Psicología, la Motivación, de la Neurociencia, del Currículo, Didáctica y Evaluación para su formación como profesor universitario de Ingeniería.
- Reflexiona sobre su ejercicio docente actual y decide mejorarlo introduciendo algunos ajustes que los analiza, valora y evalúa.

III. CAPACIDADES

A partir de entrevistas a docentes y la literatura existente se plantean las siguientes capacidades a lograr entre los participantes al programa de capacitación:

- Reconoce y valora su rol como profesor universitario de ingenieros en formación.
- Reconoce el aporte de la psicología del adulto joven, de la psicología del aprendizaje y de la neurociencia para la enseñanza de ingenieros en formación.
- Valora la importancia de la motivación para iniciar y sostener el aprendizaje en los estudiantes.
- Comprende la relación entre currículo, didáctica, recursos y evaluación.

- Ubica y reconoce el valor de su curso como parte de la propuesta pedagógica de la universidad (modelo pedagógico PUCP) y la propuesta curricular de la Facultad de Ingeniería.
- Reconoce los tipos de contenidos que posee su curso y los relaciona con el tipo de estrategias didácticas y de evaluación que se requieren.
- Rediseña, implementa y pone en práctica el sílabo de su curso y las sesiones de clase de todo el semestre.
- Evalúa de manera progresiva los ajustes realizados en el diseño de su sílabo y sesiones de clase, y registrando evidencias de su proceso.

En cada caso se define una rúbrica para evaluar el logro de estas capacidades por parte de los docentes capacitados. A continuación, se presenta en las Tablas I y II un extracto de esta rúbrica para una de las capacidades.

TABLA I
RÚBRICA PROGRAMA DE DOCENCIA EN INGENIERÍA

CAPACIDAD	NIVELES DE REFLEXIÓN				
	1	2	3	4	5
CAPACIDAD 1: Reconoce y valora su rol como profesor universitario de ingenieros en formación.	PRE REFLEXIVO				
	REFLEXIÓN SUPERFICIAL				
	REFLEXIÓN PEDAGÓGICA				
	REFLEXIÓN CRÍTICA				

TABLA II
DETALLES DE LA RÚBRICA PROGRAMA DE DOCENCIA EN INGENIERÍA

PRE REFLEXIVO				
Realiza una descripción simple y automática sobre su práctica docente y de las diversas situaciones presentadas en el aula.	Las soluciones propuestas a las diversas situaciones que enfrenta en su práctica docente son automáticas (no se sustentan en un análisis previo).	En sus descripciones de los problemas que se suscitan en su práctica docente atribuye la responsabilidad a otros actores.	Explica las situaciones ocurridas en su práctica docente basándose en creencias y posiciones personales.	Señala o sugiere necesidades de su grupo de alumnos pero no indica estrategias concretas para atenderlas.

La tabla completa de la rúbrica, abarca todas las capacidades, en cada capacidad, cuatro alcances de reflexión: Pre reflexivo, reflexión superficial, reflexión pedagógica y reflexión crítica. En cada uno de estos ámbitos se tiene cinco niveles de reflexión. En la Tabla II se mostraron los cinco niveles del ámbito Pre reflexivo. En la Tabla III se presenta el nivel 1 de reflexión en los cuatro ámbitos mencionados.

TABLA III
NIVEL 1 DE REFLEXIÓN EN LOS CUATRO ÁMBITOS DE REFLEXIÓN

NIVELES DE REFLEXIÓN
1
PRE REFLEXIVO
Realiza una descripción simple y automática sobre su práctica docente y de las diversas situaciones presentadas en el aula.
REFLEXIÓN SUPERFICIAL
Realiza una descripción centrada en las estrategias y los métodos utilizados para alcanzar objetivos predeterminados.
REFLEXIÓN PEDAGÓGICA
Realiza una reflexión basada en la aplicación de conocimientos didácticos, teóricos o en investigaciones educativas
REFLEXIÓN CRÍTICA
Realiza una reflexión vinculando su práctica docente con las condiciones sociales y políticas en las que se desarrolla.

IV. CONTENIDOS

Una vez definidas las capacidades a lograr en los docentes se procede a definir los contenidos del programa de formación docente, que se presenta a continuación:

1. Ser profesor universitario de ingenieros en formación
 - 1.1 Significatividad
 - 1.2 Misión y retos
 - 1.3 Modelo educativo PUCP
 - 1.4 Plan estratégico U y de Facultad de Ingeniería
2. Aprendizaje de jóvenes adultos
 - 2.1 Características del joven adulto hoy
 - 2.2 Aportes de la Psicología del aprendizaje
 - 2.3 Aportes de la Neurociencia
3. Motivación del aprendizaje
 - 3.1 Características de la motivación
 - 3.1 Tipos de motivación
 - 3.2 Estrategias de motivación
- 4 Relación entre propuesta curricular de la Facultad y curso a cargo.
- 5 Estrategias didácticas
 - 5.1 Características
 - 5.2 Tipos
 - 5.3 Criterios para seleccionarlas
- 6 Recursos educativos
 - 6.1 Características
 - 6.2 Tipos: convencionales e innovadores (tecnología).
 - 6.3 Criterios para seleccionarlos

- 7 Evaluar para aprender
- 7.1 Enfoques de evaluación
- 7.1.1 Enfoque evaluación del aprendizaje
- 7.1.2 Enfoque evaluación para el aprendizaje
- 7.2 Estrategias e instrumentos de evaluación para aprender
- 7.3 Criterios para seleccionar estrategias e instrumentos de evaluación

Este contenido se brindará en cinco semanas de clases a lo cual se sumará un acompañamiento personalizado a los docentes, durante el desarrollo del semestre de clases.

Tomando un diseño por competencias, se presentan las competencias conceptuales (contenidos), procedimentales y actitudinales, que debe tener el programa de capacitación. Esto se presenta en las tablas IV, V y VI.

TABLA IV
COMPETENCIAS A LOGRAR (1)

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
1. Ser profesor universitario de ingenieros en formación	Reconocimiento del rol docente a la luz del contexto universitario.	Valora su rol como profesor de ingenieros en formación en el contexto de la PUCP y de la Facultad de Ciencias e Ingeniería
1.1 Significatividad		
1.2 Misión y retos		
1.3 Modelo educativo		
1.4 Plan estratégico de la U. y de la Facultad Ingeniería		
2. Aprendizaje de jóvenes adultos	Distingue las características del aprendizaje, de la cultura del universitario.	Asume el reto de enseñar a jóvenes con características específicas en su aprendizaje y cultura.
2.1 Características del joven adulto hoy		
2.2 Aportes de la Psicología del aprendizaje		
2.3 Aportes de la Neurociencia		

TABLA V
COMPETENCIAS A LOGRAR (2)

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
3. Motivación del aprendizaje	Reconocimiento de la importancia de la motivación para el aprendizaje y de las estrategias para lograrlo.	Estima conveniente considerar la motivación en su ejercicio docente.
3.1 Características de la motivación		
3.2 Tipos de motivación		
3.3 Estrategias de motivación		
4 Relación entre propuesta curricular de la Facultad de Ingeniería y curso a cargo.	Revisión y análisis sobre la propuesta curricular de su Facultad.	Reconoce la importancia de su curso dentro del Plan de estudios.
	Ubica su curso en el marco de la propuesta curricular de la Facultad.	
5 Estrategias didácticas	Analiza y organiza las principales estrategias para Ingeniería y para su curso.	Valora la importancia de seleccionar estrategias adecuadas y pertinentes para el desarrollo de su curso.
5.1 Características		
5.2 Tipos	Reconocimiento de los principales criterios para seleccionar las estrategias didácticas.	
5.3 Criterios para seleccionarlas		
6 Recursos educativos	Analiza, clasifica y selecciona los recursos más pertinentes para su curso.	Valora la importancia de seleccionar los recursos educativos adecuados y pertinentes para el desarrollo de su curso.
6.1 Características		
6.2 Tipos: convencionales e innovadores (tecnología).	Reconocimiento de los principales criterios para seleccionar los recursos educativos.	
6.3 Criterios para seleccionarlos		

Para finalizar el diseño del programa de capacitación (Curso), se incluye una temática muy importante, de acuerdo con lo indicado por muchos profesores, se trata de la evaluación del aprendizaje. Muchos de los problemas de los alumnos, en estos momentos, son motivados por la forma

como se evalúan los aprendizajes. En la Tabla VI se presentan las competencias vinculadas a la evaluación.

TABLA VI
COMPETENCIAS A LOGRAR (3)

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
7 Evaluar para aprender	Analiza, clasifica y selecciona las estrategias e instrumentos de evaluación más pertinentes para su curso.	Valora la importancia de seleccionar las estrategias e instrumentos de evaluación adecuada y pertinente para el desarrollo de su curso.
7.1 Enfoques de evaluación		
7.1.1 Enfoque evaluación del aprendizaje		
	Reconocimiento de los principales criterios para seleccionar las estrategias e instrumentos de evaluación.	
7.1.2 Enfoque evaluación para el aprendizaje		
7.2 Estrategias e instrumentos de evaluación para aprender		
7.3 Criterios para seleccionar estrategias e instrumentos de evaluación		

V. METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

La metodología del curso se va a caracterizar por ser:

- Personalizada
- Activa
- Participativa
- Reflexiva
- Crítica
- Experimentación
- Propositiva
- Innovadora

Entre los recursos a emplear, se tienen los siguientes:

- EVA - Plataforma
- Sesiones presenciales individuales o grupales
- Lecturas
- Tecnológicos: videos, películas, websites, Google drive.

La evaluación se va a desarrollar de manera formativa, es decir permanente. En la primera parte del Programa de Docencia en Ingeniería (seis semanas) se van a desarrollar varias actividades individuales o interactivas en las que se requiere una activa participación. De la misma manera será indispensable hacer uso del e-portafolio para dejar evidencias del proceso de autoevaluación permanente que usted realice como docente universitario.

La evaluación sumativa consistirá en las siguientes actividades de evaluación:

- Participación semanal en actividades propuestas (foros, lecturas, recursos, etc.) por la docente facilitadora.
- Rediseño del sílabo. Argumentación y evidencias en portafolio.
- Diseño o rediseño de sesiones de clase. Argumentación y evidencias en portafolio.
- Ejecución y autoevaluación de sus sesiones de clase. Reflexiones y evidencias.

VI. CONCLUSIONES

Es importante que los docentes de carreras de ingeniería tomen conciencia que es necesario cambiar la forma tradicional como se enseña actualmente en las instituciones de educación superior.

Es importante incorporar un aprendizaje significativo por parte de los alumnos en la metodología de enseñanza, de manera de pasar de una metodología expositiva a una metodología activa y participativa.

Es importante contar con un plan estratégico institucional que incorpore un modelo educativo actualizado y que se centre en un aprendizaje significativo de los alumnos de las especialidades de pregrado de las ingenierías. De esta manera se contará con un respaldo institucional en los esfuerzos por mejorar las capacidades docentes de los profesores.

Un aspecto sumamente importante de la formación en competencias docentes es la evaluación del aprendizaje. Se debe pasar de una evaluación sumativa, al finalizar el curso, es decir basada en notas, en exámenes, a una evaluación formativa cuyo enfoque considera la evaluación como parte del trabajo cotidiano del aula, y que se utiliza para orientar el proceso de enseñanza - aprendizaje y permite tomar decisiones oportunas que beneficien a los estudiantes.

REFERENCIAS

- [1] A. Molina, Problemática actual en la enseñanza de la ingeniería: una alternativa para su solución, *Ingenierías*, Enero.Abril, vol II, No 3 10-15, 1999.
- [2] J. García, La problemática de la enseñanza y el aprendizaje del cálculo para ingeniería, *Revista Educación* 37(1), 29-42, 2013.
- [3] C. Alonso, D. Gallego y P. Honey, Los estilos de aprendizaje Procedimientos de diagnóstico y mejora (Octava ed.). Bilbao. 2012
- [4] M. Gutiérrez, J. García y D. Vieira, Estudio de las variables que influyen en los estilos de aprendizaje de diferentes grupos de alumnos de la Universidad de Valladolid, España, *Revista Estilos de Aprendizaje*, 10 (10), 55-64, 2012.
- [5] J. Pozo, N. Scheuer, M. Pérez Echeverría, M. Mateos, E. Martín, M. De la Cruz, Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos, Graó, 2006.
- [6] G. Posner, K. Strike, P. Hewson y W. Gertzog, Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227, 1982.
- [7] S. Alkhaldeh, Facilitating conceptual change in ninth grade students' understanding of human circulatory system concepts. *Research in Science & Technological Education*, 25 (3), 371- 385, 2007.