



PROYECTO MECESUP UCH0403

**RENOVACIÓN CURRICULAR DE LA
INGENIERÍA CIVIL
EN LA UNIVERSIDAD DE CHILE Y
EN LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CHILE.**

INFORME VISITA ESTADOS UNIDOS

**Gonzalo Pizarro
Claudia Cameratti**

**Escuela de Ingeniería
Pontificia Universidad Católica de Chile**

I. INTRODUCCIÓN

En el marco del Proyecto de Renovación Curricular emprendido por las Escuelas de Ingeniería de la Universidad de Chile y Pontificia Universidad Católica de Chile, se realizó una visita a Estados Unidos entre lunes 29 de octubre y viernes 9 de noviembre del presente año, cuyos objetivos se orientaron a:

- Conocer modelos de Evaluación de Programas de Ingeniería.
- Conocer desarrollo y avances generados en el área de Educación en Ingeniería.

Para el cumplimiento de los objetivos señalados se establecieron contactos y se acordaron reuniones con tres universidades en los Estados Unidos: University of California Berkeley, Purdue University y Rose – Hulman Institute of Technology, considerando su amplia trayectoria tanto en temas de Evaluación de Programas de Ingeniería como en el área de Educación en Ingeniería.

Asimismo, se participó del Faculty Workshop on Assessing Program Outcomes y del Commission Summit organizado por el Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET).

Los objetivos planteados se cumplieron a cabalidad, recopilando información actualizada, relevante y necesaria para seguir avanzando en el desarrollo de los Programas de Ingeniería. Junto con la posibilidad de establecer vínculos con las instituciones visitadas que permitirán seguir enriqueciendo a los equipos de trabajo e innovando en la Educación en Ingeniería.

A continuación se describen y analizan los aportes generados por cada una de las reuniones y actividades realizadas.

II. SINTESIS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Actividad	Lugar	Contacto
Faculty Workshop on Assessing Program Outcomes	Incline Village. Nevada.	Gloria Rogers grogers@abet.org
Commission Summit	Incline Village. Nevada.	Mary Leigh Wolfe
Reunión con: Fiona M. Doyle Executive Associate Dean Associate Dean for Academic Affairs	College of Engineering University of California, Berkeley	fmdoyle@berkeley.edu
Reunión con: James R. Hunt Professor of Civil and Environmental Engineering	College of Engineering University of California, Berkeley	hunt@ce.berkeley.edu
Reunión con: Lisa Alvarez-Cohen Fred and Claire Sauer Chair in Environmental Engineering. Chair of the Engineering Faculty. Vice Chair for Instruction	College of Engineering. University of California, Berkeley	alvarez@ce.berkeley.edu
Reunión con Teri Reed-Rhoads Assistant Dean of Engineering for Undergraduate Education. Associate Professor of Engineering Education	College of Engineering. Purdue University. Indiana	trhoads@purdue.edu
Reunión con: Marc William Associate Head and Professor of Aeronautics and Astronautics. ABET Coordinator	College of Engineering. Purdue University. Indiana	wiliams@purdue.edu
Reunión con: Matthew Ohland Associate Professor of Engineering Education.	College of Engineering. Purdue University. Indiana	ohland@purdue.edu
Reunión con: Robin Adams Assistant Professor of Engineering Education.	College of Engineering. Purdue University. Indiana	rsadams@purdue.edu
Reunión con: Marne Helgesen Director of the Center for Instructional Excellence.	Center for Instructional Excellence. Purdue University. Indiana	helgesen@purdue.edu
Reunión con: Equipo de Office of Institutional Research, Planning and Assessment: Julia Williams Executive Director of IRPA	Rose – Hulman Institute of Technology. Indiana	

<p>Timothy Chow Director of Institutional Research</p> <p>Shannon Sexton Director of Assessment</p> <p>Sarah Forbes Research and Assessment Analyst</p>		<p>Julia.Williams@Rose-Hulman.Edu</p> <p>Timothy.Chow@Rose-Hulman.Edu</p> <p>shannon.clements@rose-hulman.edu</p> <p>sarah.forbes@rose-hulman.edu</p>
<p>Reunión con: Kay C. Dee. Associate Professor of Applied Biology and Biomedical Engineering. Director of the Rose-Hulman Center for the Practice and Scholarship of Education.</p>	<p>Rose – Hulman Institute of Technology. Indiana</p>	<p>dee@rose-hulman.edu</p>

III. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

a. Actividades vinculadas con la Evaluación de Programas de Ingeniería.

A partir de la participación en el Faculty Workshop on Assessing Program Outcomes y de la reunión realizada con el Equipo de Office of Institutional Research, Planning and Assessment, perteneciente a Rose – Hulman Institute of Technology, fue posible conocer interesantes modelos y estrategias de Evaluación de Programas de Ingeniería que se sustenta en el mejoramiento y evaluación permanente de resultados de aprendizaje, más que en la cuantificación de “productos” (número de egresados, calificación de los estudiantes, publicaciones de los académicos, entre otros) generados por los programas. Dicho modelo permitirá alimentar la ***búsqueda y selección de indicadores de medición y evaluación de la eficiencia y eficacia de los planes de estudio y su evolución en el tiempo***, que corresponde a una de las actividades principales de la comisión de Metodologías de Enseñanza de este Proyecto, básicamente porque posibilita monitorear logros en términos de aprendizajes y competencias desarrolladas por los estudiantes.

- **Faculty Workshop on Assessing Program Outcomes**

El modelo presentado en el Workshop vincula la evaluación de los planes de estudio con los objetivos educacionales y definición de competencias esperadas en el nivel de Programa, considerando los siguientes ejes articuladores. Ellos deben ser evaluados sistemáticamente, entregando información de distinto tipo respecto de la calidad, eficiencia y eficacia de los Planes de Estudio y Programas, resultando esenciales para la toma de decisiones sobre los mismos:

	Condiciones de entrada (inputs)	Procesos (processes)	Productos (outputs)	Resultados (outcomes)
Estudiantes	La evaluación sistemática (assessment) de condiciones de entrada y procesos, ofrece información sobre las habilidades y capacidades instaladas de los Programas		La evaluación sistemática (assessment) de los productos, ofrece información indirecta (o proxy) sobre la eficacia y eficiencia de los programas. Ofrece indicadores generales de logro.	La evaluación sistemática (assessment) de los resultados, ofrece información directa sobre la eficacia y eficiencia de los programas. Es decir ofrece información de la efectividad que tienen los programas dadas las habilidades y capacidades instaladas.
Académicos				
Recursos Educativos				

- **Condiciones de entrada** (inputs): estas condiciones comprenden las características de:
 - Los estudiantes que formarán parte de los programas: edad, género, nivel socioeconómico, calificación en Prueba de Selección Universitaria (PSU), calificación promedio en Enseñanza Media, entre otros.
 - Los académicos pertenecientes a la institución que ofrece los programas de estudio: edad, género, grado académico, áreas de desarrollo, entre otros.
 - Los recursos educacionales de los que disponen los Programas de Estudio: infraestructura, bibliotecas, computadores, material de apoyo al aprendizaje (equipamiento de laboratorios), entre otros.

- **Procesos** (processes): en este eje se consideran los siguientes aspectos:
 - Procesos vinculados con estudiantes: es decir el tipo de programas y servicios ofrecidos a los estudiantes, considerando sus condiciones de entrada: programas remediales para alumnos con dificultades o población discapacitada, servicios de orientación y asesoría, cursos ofrecidos (tipo, carga asociada, contenidos cubiertos).
 - Procesos vinculados con académicos: implica el tipo de carga de trabajo docente o de investigación que se requiere, las prácticas instruccionales generadas, considerando las condiciones de entrada.
 - Procesos vinculados con los recursos educacionales de los que disponen los programas de estudio: involucra políticas de asignación de recursos, procedimientos establecidos, gestión de los recursos, entre otros.

- **Productos** (outputs): este eje corresponde a elementos cuantificables que se reconocen como generados por los programas. Entre ellos:
 - Productos referidos a los estudiantes: calificaciones de los estudiantes, tasas de egreso, titulación, permanencia y rezago, aprobación, reprobación, participación en programas remediales, asesoría; características de empleabilidad, estudios de postgrado, participación en áreas relevantes para la ingeniería entre otros.
 - Productos vinculados con académicos: número de publicaciones, investigación en el área de la enseñanza de la ingeniería, participación en actividades de desarrollo docente, cantidad de créditos de clases efectivamente realizados, participación en investigación, entre otros.
 - Productos vinculados con los recursos educacionales de los que disponen los programas: recursos invertidos, cantidad de recursos disponibles de forma activa, tasas de participación y uso de los recursos.

- **Resultados** (outcomes)ⁱ: este eje considera el concepto “resultado” en términos del aprendizaje alcanzado y desarrollo de competencias. Remite a los “efectos” e implicancias de los productos generados a partir de los procesos y condiciones de entrada. Entre ellos:

- Resultados referidos a los estudiantes: aquello que los estudiantes han aprendido, las competencias que han desarrollado.
- Resultados referidos a los académicos: producción científica relevante y actualizada que contribuye al desarrollo de la ingeniería (datos de veces que una publicación ha sido citada, por ejemplo); desarrollo docente en términos de prácticas de enseñanza innovadora, entre otros.
- Resultados en términos de los recursos educacionales disponibles por los programas: contribución de dichos recursos al desarrollo de experiencias de aprendizaje efectivas y al desarrollo de las competencias establecidas por los programas en su definición. (por ejemplo, las posibilidades que ofrece para el aprendizaje el contar con laboratorios con tecnología de punta, donde los estudiantes puede experimentar de manera directa aquello que se les enseña).

Para poder generar entonces un sistema de evaluación (assessment) permanente y que entregue información directa sobre la efectividad que poseen los programas en relación con el desarrollo de aprendizajes y competencias es necesario desarrollar iniciativas en dos niveles: Programa de Estudio (general) y curso o sala de clases (específico). La mirada específica a los cursos posibilita observar aquello que se “hace” directamente en términos del aprendizaje y desarrollo de competencias, de modo de responder preguntas referidas a los Objetivos Educativos propuestos.

En ambos niveles es posible aplicar el mismo modelo de análisis, en el que a partir de los objetivos se despliegan las competencias que se desea lograr, los desempeños que se desea observar y los procedimientos que permitirán desarrollar aprendizajes y competencias y finalmente lograr objetivos educacionales.

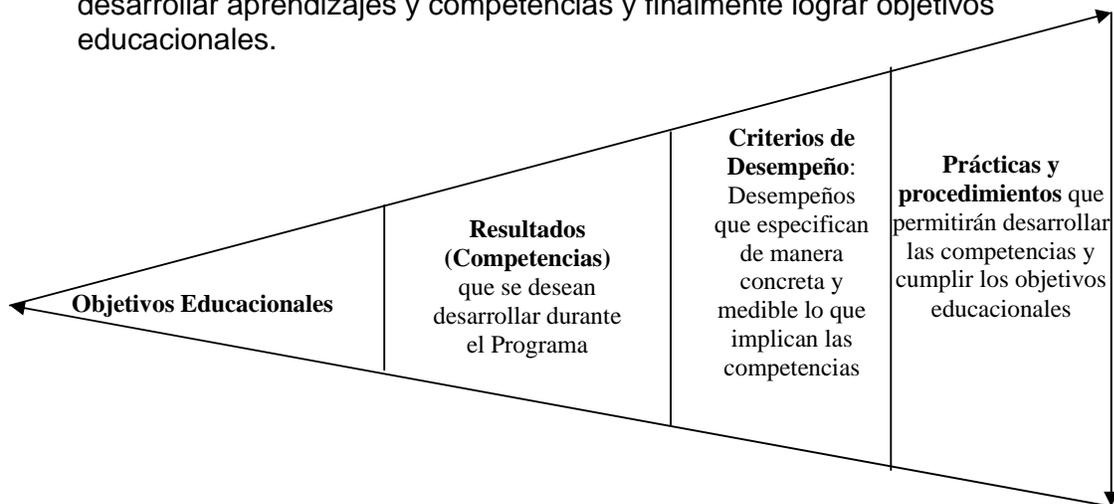


Figura 1. Modelo de análisis de Evaluación de Programas

En el caso de los cursos, es necesario que los objetivos y competencias se encuentren perfectamente alineados con los objetivos educativos y competencias definidas a nivel de programa y que se realice un proceso de análisis de la forma en que cada curso contribuye con el desarrollo de los resultados (competencias) con el logro de los objetivos educativos.

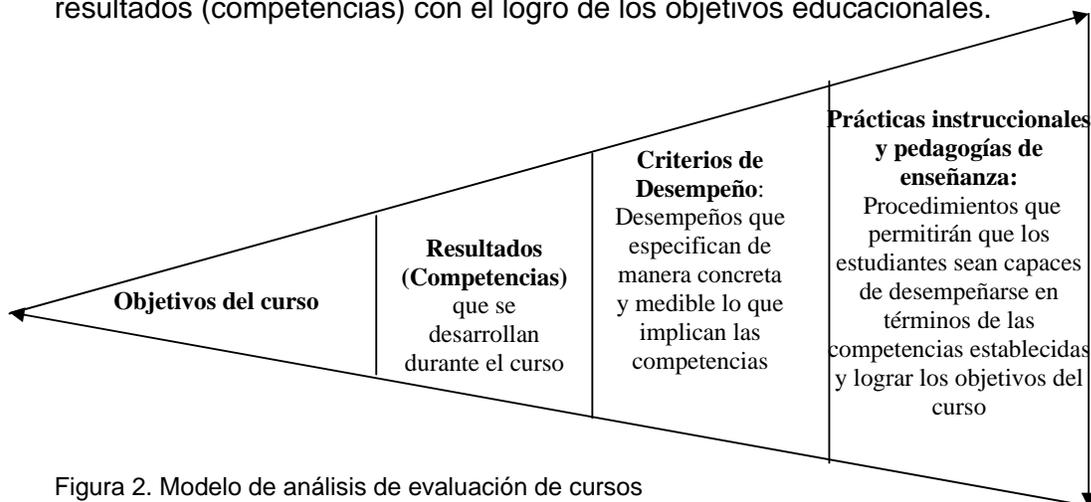


Figura 2. Modelo de análisis de evaluación de cursos

Otro elemento que se destaca en el modelo propuesto, es la necesidad de que los objetivos, resultados y criterios de desempeño, estén diseñados de manera tal que resulten susceptible de ser medidos y evaluados de forma sistemáticas. Para hacerlo se propone el uso de **rúbricas** que informan *cuál es el nivel aceptable para determinado desempeño* y por lo tanto qué desempeños permiten señalar que se han logrado los resultados (competencias) y se han alcanzado los objetivos.

Las rúbricas corresponden a un conjunto de categorías que definen y describen los criterios o componentes de una tarea. Cada categoría contiene una graduación de niveles de desempeño, asignando un puntaje a cada uno de ellos, lo que permite operar con dichas categorías

Dependiendo del propósito de la evaluación, las rúbricas pueden ser *holísticas*, si se desea contar con una apreciación integral de los desempeños de un grupo, o *analíticas* si se espera evaluar aspectos particulares del desempeño de un individuo.

Asimismo, pueden referir a un tipo de resultado (competencia) requerido de manera transversal en un programa: *rúbrica general* o a un tipo de resultado (competencia) particular y característico de un curso: *rúbrica específica*.

RUBRIC TEMPLATE					
Student outcome: _____					
	Scale (numeric w/ description)				

Performance					

Figura 3. Plantilla para Rúbrica de Evaluación de Resultados (competencias)

Por último, este modelo establece dos tipos de métodos de evaluación (assessment) posible de utilizar: métodos directos y métodos indirectos. Tal como indica su nombre los primeros ofrecen información y evidencias directas del desarrollo de resultados (competencias) y del logro de los objetivos educacionales.

- **Métodos directos:** entrevista de salida (referidas a hechos), exámenes estandarizados, exámenes desarrollados localmente, portafolios, simulaciones, apreciaciones de desempeño, examinadores externos, exámenes orales, observaciones de comportamiento, entre otros.
- **Métodos indirectos:** cuestionarios y encuestas de opinión, entrevistas de salida (referidas a opiniones), datos de archivos de estudiantes, grupos focales, entre otros.

- **Office of Institutional Research, Planning and Assessment. Rose – Hulman Institute of Technology.**

La reunión sostenida con el equipo de esta oficina permitió conocer sus áreas de desempeño y las distintas iniciativas implementadas para el desarrollo de la Institución como el Portafolio Electrónico de Evaluación.

En dicha oportunidad se tuvo oportunidad de conversar con:

Julia Williams
Executive Director of IRPA

Timothy Chow
Director of Institutional Research

Shannon Sexton
Director of Assessment

Sarah Forbes
Research and Assessment Analyst

Resulta muy interesante la idea de contar con un equipo especialmente dedicado a este tipo de tareas en una oficina cuya misión es la de *planificar, diseñar y aplicar estrategias para la recopilación, análisis de datos y reportes*

de información, que permita apoyar la satisfacción de crecientes necesidades de la facultad y administradores para con la educación de los estudiantes de Rose – Hulman. De modo de ser reconocidos como un líder nacional en la investigación y en la evaluación institucional del aprendizaje de los estudiantesⁱⁱ.

En este contexto se plantea la evaluación (assessment) como un proceso sistemático y continuo encaminado a la mejora de la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes. Con este proceso de busca:

- Hacer que las expectativas sean explícitas y públicas.
- Establecer criterios adecuados y alta calidad para el aprendizaje de calidad.
- Recopilar, analizar e interpretar evidencias sistemáticamente, para determinar la coherencia entre la implementación de los planes y las expectativas y normas propuestas.
- Utilizar la información resultante para documentar, explicar y mejorar permanentemente el desempeño.

Una de la herramientas que ha generado este equipo en Rose – Hulman es el Portafolio Electrónico de Evaluación, que se utiliza para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en relación con “Learning Outcomes” (competencias). Los resultados de rendimiento de los estudiantes son utilizados por los departamentos académicos para medir el aprendizaje estudiantil de manera directa y de este modo generar a los cambios en los planes de estudios y programas que resulten necesarios y pertinentes.

Los resultados se utilizan también a nivel de Programa para garantizar la calidad de los programas académicos y responder en términos de rendición de cuentas (accountability) en la educación superior.

El procedimiento utilizado para este portafolio exige que cada profesor haga un “mapa” donde se informa la vinculación de un curso específico con los resultados (outcomes) esperados. Al diseñar sus cursos modifican e incorporan actividades específicas que se realizarán como evidencias para el portafolio (tareas, pruebas, trabajos, entre otros).

Las “evidencias” recopiladas en los cursos se someten a revisión de un equipo de académicos de la misma Institución (a quienes se les paga especialmente por esta labor). Para garantizar mayor confiabilidad en la corrección, la revisión se realiza en paralelo (dos profesores revisan los mismas evidencias, esperándose conclusiones similares) y se utilizan con criterios de corrección especificados en rúbricas construidas para cada resultado (outcome) independientemente de la calificación que cada estudiantes haya obtenido por la actividad en el curso respectivo. Es decir, la información que se busca dice relación con el grado en que la actividad o evidencia propuesta por el profesor en el portafolio sirve para observar el desarrollo de los resultados (outcomes) propuestos por la institución.

A continuación se muestra un ejemplo de rúbrica generada para evaluar el logro de resultados (competencias) definidas por el programa de Biomedical Engineering en Rose – Hulman.

Performance Criteria and Rubrics Used to Assess Achievement of Biomedical Engineering Program Educational Outcomes.

Biomedical Engineering Program Outcome	1	Have a strong background in and be able to apply knowledge of biology, mathematics, physical and engineering sciences.
RHIT Learning Outcome Category	Corresponding ABET Criteria	
Problem Solving	<i>a:</i> apply knowledge of mathematics, science, and engineering <i>e:</i> identify, formulate, and solve engineering problems	Course(s) Submitting Deliverables BE350

Criterion:

Have a strong background in biology, mathematics, physical and engineering sciences, and apply this background by identifying, formulating, and solving engineering problems.

Rubric:

The submission should:

- be completed by a student who is enrolled in a junior-level or higher course, (Note that enrollment in the junior-level or higher course implies, due to prerequisites and course sequencing, that the student has completed a full year of biology, two quarters of chemistry and three quarters of physics, two full years of mathematics, and the integrated sophomore engineering curriculum.)
- include some form of problem statement in the student’s own words,
- show work and an identified solution to the stated problem.

Examples:

Fail

The submission comes from a first- or second-year course.

The submission shows work on a problem but does not get to a solution, or shows a solution but does not show any work associated with obtaining the solution.

The submission does not show some formulation of the problem statement (example: no free-body diagram or sketch, no written statements of “given, known, find,” etc.).

Pass

An example passing submission would be a student’s solution to a problem assigned in Biocontrols (*i.e.*, junior-level course), in which the student briefly described the problem to be solved, showed calculations, diagrams, assumptions, etc., and obtained a solution.

Pass Commended

The passable submission includes a sophisticated (thoroughly supported and justified, elegant) critical analysis of the merit or correctness of the solution obtained, using concepts from biology, mathematics, physical, or engineering sciences.

b. Actividades vinculadas con desarrollo y avances generados en el área de Educación en Ingeniería.

Las reuniones sostenidas con Instituciones como University of California Berkeley, Purdue University y Rose – Hulman Institute of Technology permitieron conocer importantes avances generados en el área de educación en ingeniería y de manera particular en el desarrollo de habilidades docentes para favorecer el desarrollo de aprendizajes y competencias en los estudiantes de ingeniería.

• Department of Engineering Education. Purdue University.

El contacto con este Departamento resultó de gran importancia debido a la relevancia y liderazgo que el departamento posee a nivel internacional, siendo el único departamento existente dedicado específicamente a la producción de conocimiento en el área de Educación en Ingeniería. Así tuvimos la oportunidad de reunirnos con:

Teri Reed-Rhoads. Assistant Dean of Engineering for Undergraduate Education. Associate Professor of Engineering Education.

Matthew Ohland
Associate Professor of Engineering Education.

Robin Adams
Assistant Professor of Engineering Education

El Department of Engineering Education de Purdue University fue creado en el año 2004, siendo el primer departamento en el mundo dedicado al arte y la ciencia del aprendizaje en ingeniería.

Para este departamento el principal reto consiste en diseñar y aplicar estrategias para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la ingeniería, desde pre-kindergarten hasta el postgrado y formación continua.

Dentro de las líneas de trabajo del Departamento se encuentran:

- El trabajo con estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería (para todos las especialidades) a través del curso Introducción a la Ingeniería en el que se ponen en práctica diversas formas de aprendizaje activo – colaborativo y se desarrollan habilidades para la resolución de problemas y diseño de soluciones propias de diversos campos de la ingeniería.
- El programa de Doctorado en Engineering Education, orientado a personas con formación de pregrado o magíster en un área de ingeniería que tengan particular interés en desarrollar investigación en el área de educación en ingeniería y cuenten con habilidades y aptitudes docentes.
- La investigación y desarrollo de iniciativas de formación docente para el aprendizaje de la ingeniería en el sistema escolar (P – 12), a través

del Programa INSPIRE Institute for P – 12 Engineering Research and Learning.

- La investigación y desarrollo de una agenda de fortalecimiento del área de Educación en Ingeniería a través de la participación en los National Engineering Education Research Colloquies, en los que Robin Adams, con quien tuvimos oportunidad de reunirnos, fue Miembro del Comité Directivo. En estos coloquios se establecieron cinco áreas de investigación:
 - Engineering Epistemologies
 - Engineering Learning Mechanisms
 - Engineering Learning Systems
 - Engineering Diversity and Inclusiveness
 - Engineerin Assessment

- **Center for Instrutlional Excellence. Purdue University**

Junto con el Departamento de Engineering Education resultó muy aportativa la reunión con Marne Helgesen, directora del Center for Instrutlional Excellence, quien explicó las principales líneas de desempeño de este Centro y algunas iniciativas particulares para los docentes y ayudantes de los departamentos de Ingeniería de la Universidad de Purdue.



La Misión del Center for Instrutlional Excellence (CIE) es potenciar la excelencia de la enseñanza en la Universidad de Purdue, al servir como un catalizador para promover, desarrollar, y aplicar la mejora continua en la enseñanza y el aprendizaje, ofreciendo oportunidades para el desarrollo de las Facultades y Departamentos, ayudantes (en postgrado) y el personal docente. Busca servir como un punto central de información sobre la enseñanza y el aprendizaje y promueve la beca de Enseñanza y Aprendizaje en la Universidad de Purdue.

Este Centro cuenta con un staff de seis personas y con el apoyo de cuatro ayudantes de postgrado (TAs). Además cuentan con cuatro profesores afiliados en distintos departamentos de la universidad que prestan servicios al centro a través de la realización de talleres y seminarios con un equivalente a un 10% de su jornada laboral. Lo que permite tener vinculación con otras áreas de la universidad y difundir las iniciativas del centroⁱⁱⁱ.

Dentro de las actividades orientadas al cuerpo académico se encuentran una serie de seminarios y talleres en diversas temáticas de interés como desarrollo de habilidades docentes, uso de tecnologías, aprendizaje y servicio entre otros. Muchos de estos seminarios presentan temas fijos que se repiten cada semestre y se realizan semanalmente. Estos seminarios son de corta duración y autocontenidos por lo que quienes participan de ellos reciben consejos

prácticos y experimentan brevemente situaciones que permiten mejorar la docencia.

Otra de las líneas de trabajo es la formación de ayudantes (de nivel de postgrado) o Grad TA Development, en las que se ofrece incluso certificación una vez que se ha cumplido con requisitos establecidos por el Centro. Este tipo de certificación incentiva la participación y desarrollo de estos ayudantes, quienes ven el certificado como una forma de mejorar su currículum para participar en el mundo laboral.

Asimismo este Centro ofrece asesoría individual a los profesores a través de dos vías:

- o Small Group Instructional Diagnosis: donde un facilitador del Centro previa solicitud del profesor realiza un trabajo con los estudiantes, quienes al reunirse en pequeños grupos discuten y llegan a consenso respecto de dos preguntas: ¿qué es lo que más te ha gustado de este curso? Y ¿qué sugerencia concreta realizarías para mejorar el curso?

Los resultados son analizados eliminando los extremos (opiniones muy negativas o muy positivas) lo que permite tener una valoración más objetiva de las opiniones de los estudiantes. El Centro sugiere y estimula que los profesores incorporen al menos una de las ideas y propuestas de los estudiantes en el desarrollo del curso.

- o Early Informal Feedback: especialmente orientado a ayudantes (TAs), aunque también se realiza con docentes, refiere a la recolección y uso de las evaluaciones que los estudiantes realizan de la enseñanza y aprendizaje en un momento en que puede ser de utilidad durante el semestre. Con esto se busca mejorar la eficacia de la enseñanza al examinar más detenidamente qué y cómo los estudiantes están aprendiendo y cómo los propios métodos de enseñanza influyen en ese aprendizaje. (ver ejemplo)

1.	Rate the instructor	Excellent	— — — — —	Very poor
2.	Did the TA seem to be interested in the laboratory work?	Always indifferent	— — — — —	Always interested
3.	Did the TA arrive at the proper time to get lab started on schedule?	Always late	— — — — —	Arrived early
4.	Did the TA remain throughout the lab period?	Left frequently	— — — — —	Always present
5.	Was the TA well prepared on each experiment, able to answer questions?	Poorly prepared	— — — — —	Well prepared

6.	How would you characterize the TA's ability to explain?	Excellent	— — — — —	Very poor
7.	Were you provided adequate instructions for proceeding with the lab exercises?	Yes, always	— — — — —	No, seldom
8.	Was the TA easily approachable when students had lab-related questions?	Objected to questions	— — — — —	Welcomed questions
9.	Were quizzes or lab reports returned with explanations of errors and suggestions for improvement?	Seldom	— — — — —	Always

Figura 4. Informal Early Semester Feedback. Form 3. Center for Instructional Excellence. Purdue University.

Por ultimo, resulta interesante la oferta de un servicio de “Proctors” que consiste en un grupo de estudiantes que han sido formados para observar situaciones de prueba o examen en cursos masivos y detectar situaciones complejas como copia. Cuando estas situaciones son detectadas los “proctors” informan al docente quien toma medidas al respecto de acuerdo con el reglamento de la Institución.

- **Center for the Practice and Scholarship of Education. Rose-Hulman**

Como parte de la visita a Rose – Hulman Institute of Technology fue posible conocer el trabajo del recientemente creado Center for the Practice and Scholarship of Education. En dicha oportunidad se realizó una reunion con:

Kay C. Dee.

Director of the Rose-Hulman Center for the Practice and Scholarship of Education.

Associate Professor of Applied Biology and Biomedical Engineering.

El trabajo de este centro tiene la particularidad de ser impulsado por los propios académicos, en particular, su directora posee una formación como Ingeniero Químico, pero al mismo tiempo ha realizado investigación referida a la educación en ingeniería^{iv}.

Una de las iniciativas más interesantes de este Centro es el acompañamiento y desarrollo de estudios referidos a la enseñanza: “teaching as research” donde se invita a los académicos a probar y documentar los resultados de la aplicación de metodologías de enseñanza innovadoras y su contribución al desarrollo de los resultados (competencias) definidas por los programas de estudio.

Asimismo, se realizan talleres de inducción para profesores nuevos, reuniones de discusión sobre temáticas de educación en ingeniería cada tres semanas (exceptuando semanas de examen) y almuerzos en los que se comentan artículos e investigaciones relevantes para la educación en ingeniería.

Un aspecto anecdótico pero que no deja de ser interesante como estrategias es que los profesores que participan en estos almuerzos de discusión reciben luego de 10 reuniones un almuerzo gratis como incentivo, lo que le ha dado un carácter más lúdico a las invitaciones.

IV. CONCLUSIONES

Finalmente, es posible señalar que los objetivos propuestos para el viaje se cumplieron en su totalidad y se visualizan importantes espacios de intercambio con las universidades y equipos de trabajo con quienes se tuvo oportunidad de compartir.

Dentro de los aprendizajes que se pueden deducir de la visita se encuentran:

- La constatación de que la necesidad de contar con evidencias sobre los resultados (competencias) desarrolladas por los programas de ingeniería y sobre el logro de los objetivos educacionales de los mismos, es un aspecto que toca por igual a diversas instituciones de formación de ingenieros a nivel mundial. Así, tanto universidades de alto prestigio y tradición como aquellas que se ubican en niveles medios, se ven enfrentadas al diseño e implementación sistemática de procesos que les permitan conocer, documentar y difundir el logro de los objetivos educacionales que se han planteado.
- Del mismo modo, cada día cobra más fuerza el interés por desarrollar investigación de alto nivel en el área de la Educación en Ingeniería, de modo de responder a las nuevas necesidades y demandas que se plantean a los ingenieros del siglo XXI
- Por último, bajo la premisa de que no es suficiente manejar un contenido o procedimientos para poder enseñarlo a otros y garantizar el aprendizaje, las instituciones de formación ponen al servicio de de las y los profesores medios y herramientas que posibiliten desarrollar habilidades docentes y particularmente en el área de la ingeniería el desarrollo de experiencias de aprendizaje activo, resolución de problemas y trabajo colaborativo.

ⁱ La definición en inglés del término outcome es la siguiente: narrower statements that describe what students are expected to know and be able to do by the time of graduation. These relate to the skills, knowledge, and behaviors that students acquire in their matriculation through the program. En efecto, dicha definición corresponde a la que hemos utilizado para el término competencia en este proceso de Renovación Curricular, es decir: la interacción de las habilidades, conocimientos y actitudes que determinan la capacidad de la persona para desarrollar una actividad y alcanzar los resultados esperados.

ⁱⁱ Traducción de la misión de: Office of Institutional Research, Planning and Assessment. Rose – Hulman Institute of Technology.

ⁱⁱⁱ Esta iniciativa resulta interesante de replicar a través de los distintos departamentos de la Escuela de Ingeniería

^{iv} Algunos de los trabajos de K. C Dee en el área de Educación en Ingeniería son:

- K.C. Dee, "Student perceptions of high course workloads are not associated with poor student evaluations of instructor performance," *Journal of Engineering Education*, 96(1):69-78, 2007.
- K.C. Dee, structured summary and reflective essay ("Where do Research Questions Come From?") regarding "Student perceptions of high course workloads are not associated with poor student evaluations of instructor performance," *Annals of Research on Engineering Education*, Issue 3(1), Winter 2007.
- K.C. Dee, G.A. Livesay, R.D. Rogge, "Development of a supplemental course evaluation for capstone design," *Proceedings of the Capstone Design Conference*, 2007.
- K.C. Dee, "Developing performance criteria and rubrics for biomedical engineering outcome assessment," *Proceedings of the ASEE Annual Conference*, 2006.
- G.A. Livesay and K.C. Dee, "Test-retest reliability of the index of learning styles for first-year engineering students," *Proceedings of the ASEE Annual Conference*, 2005.
- J.M. Karp, E.A. Friis, K.C. Dee, H. Winet, "Opinions and trends in biomaterials education: report of a 2003 Society for Biomaterials survey," *Journal of Biomedical Materials Research*, 70A:506-513, 2004.
- K.C. Dee, G.A. Livesay, "First-year students who leave engineering: learning styles and self-reported perceptions," *Proceedings of the ASEE Annual Conference*, 2004.