

## Informe Estadía de Especialización

**Proyecto Mecesus USC 0610:** "Asociación de Universidades Católicas del Sur de Chile para nuevas ofertas en Ingeniería Civil"

**Nombre Estadía de Especialización:** "Metodologías centradas en el estudiante: aprendizaje basado en problemas y formación activa" en las Universidades de Colorado, Harvard, MIT y Olin College, Estados Unidos.

**Profesores:** Marcia Nathalie Muñoz Venegas y Cristian José Cárdenas Oviedo.

**Fecha:** 14 - 29 de marzo de 2009

### **Descripción general de las actividades**

Uno de los aspectos importantes del proyecto Mecesus USC 0610, para llevar a cabo la formulación de un diseño de renovación curricular, es el observar diversas experiencias en el ámbito de la ingeniería, en donde se haya o se estén implementando currículos por competencias, conociendo sus procesos, sus logros y como enfrentaron las resistencias al cambio todos los involucrados (estudiantes, docentes, autoridades, entre otros). Así, se pretende formar académicos seleccionados como monitores en diseño curricular basado en competencias y en metodologías centradas en el estudiante, de manera que estos académicos repliquen la experiencia adquirida y se transformen en monitores del resto del cuerpo académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Las actividades que se presentan a continuación se enmarcan dentro del ítem Perfeccionamiento, categoría Estadías de Especialización en el área de metodologías de enseñanza aprendizaje centrada en el estudiante, considerando aprendizaje basado en problemas y formación activa.

## Programa de Actividades

Fecha	Hora	Actividad	Lugar	Temas tratados
14/03/2009	2.15 pm	Salida desde Concepción – Chile a Boulder - USA		
15/03/2009	2.00 pm	Llegada a USA y check in en Millenium Hotel de la ciudad de Boulder, Colorado		
16/03/2009	10.00 am – 11.30 am	Reunión con Doris R. Brodeur, Ph. D, <i>Special Projects in Engineering Education, Massachusetts Institute of Technology.</i> <a href="mailto:dbrodeur@mit.edu">dbrodeur@mit.edu</a>	University of Colorado, Boulder - Colorado.	Se retoman las conversaciones sostenidas por la profesora Solange Loyer en su visita a MIT en junio del 2008 y el profesor Cristian Cárdenas en la conferencia <i>CDIO Collaborator's Meeting</i> en la <i>Arizona State University</i> en noviembre del 2008, en la cual se manifiesta el interés de considerar la iniciativa CDIO <sup>1</sup> como parte fundamental en las mejoras curriculares de los programas de la Facultad de Ingeniería de la UCSC, en marco del proyecto MECESUP USC 0610. Doris R. Brodeur manifiesta interés por conocer detalles de la reforma curricular indicada y manifiesta su disponibilidad para participar como experta para asesorar el proyecto con el respaldo de un programa académico de LASPAU <sup>2</sup> . Doris R. Brodeur se compromete a contactar colegas del MIT para observar en la práctica la aplicación de la iniciativa CDIO, el <i>Teaching &amp; Learning Laboratory</i> y el <i>Gordon Engineering Leadership Program</i> de MIT.
	2.00 pm – 4.00 pm	Reunión con profesores de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), Honduras	University of Colorado, Boulder - Colorado.	Profesores de UNITEC dan a conocer su proceso de implementación de CDIO en la Facultad de Ingeniería y en la Facultad de Administración y Negocios. Se discuten avances y dificultades del proceso dando énfasis al liderazgo necesario en el proceso, el cual se ha canalizado a través de sus autoridades. Se destaca el apoyo de LASPAU en el desarrollo de un programa académico con asesoría de Doris R. Brodeur en la definición de resultados de aprendizaje y diseño de syllabus.

<sup>1</sup> CDIO es una iniciativa que pretende educar estudiantes de ingeniería, concentrándose en los fundamentos de la ingeniería, para que sean capaces de concebir, diseñar, implementar y operar sistemas y productos del mundo real.

<sup>2</sup> LASPAU, *Latin America Scholarships Program of American Universities.*

17/03/2009	<p>8.00 am – 8.30 am 8.30 am – 10.00 am</p> <p>10.00 am – 10.15 am 10.15 am – 10.45 am</p> <p>10.45 am – 12.30 pm</p> <p>12.30 pm – 1.30 pm 1.30 pm – 2.30 pm</p> <p>2.30 pm – 3.45 pm</p> <p>3.45 pm – 4.00 pm 4.00 pm – 5.15 pm</p> <p>5.15 pm – 5.30 pm</p> <p>6.30 pm – 9.00 pm</p>	<p><b>Conferencia CDIO Region de las Americas “Involving Industry in Project Based Learning”</b></p> <p><i>Registration and Coffee</i> <i>Welcome Jeff Forbes</i> <i>Overview of the CDIO Approach to Engineering Education E. F. Crawley</i> <i>Break</i> <i>Characteristics and Rationale for Project-Based Learning. D. R. Brodeur</i> <i>Project-Based Learning Experience: Skyscraper E. F. Crawley Debriefing of the PBL Experience</i> <i>R. Niewoehner</i> <i>Lunch</i> <i>Design of Project-Based Learning Experiences and Courses. D. R. Brodeur</i> <i>Learning Assessment in Project-Based Learning Courses. D. R. Brodeur</i> <i>Break</i> <i>Teamwork Organization and Management. R. Niewoehner</i> <i>Enhancement of Students’ Communication Skills</i> <i>R. Niewoehner</i> <i>Summary and Workshop Evaluation. E. F. Crawley and J. N. Koster</i> <i>Group Dinner. Q’s Restaurant in Hotel Boulderado</i></p>	DLC Bechtel Auditorium University of Colorado, Boulder - Colorado.	
18/03/2009	<p>8.15 am – 9.00 am</p> <p>9.00 am – 10.00</p> <p>10.00 am – 10.15 am 10.15 am – 11.30 am 11.30 am – 12.30 pm</p> <p>12.30 pm – 1.30 pm</p>	<p><i>Welcome to CU – Boulder:</i> <i>Overview of project-based learning. Jeff Forbes, Joe Tanner, Jean Koster</i> <i>Industry Overview: “close the pedagogical gap” between theory and practice and how CDIO can achieve this Dave Wisler and industry colleagues</i> <i>Break</i> <i>Industry panel session. Dave Wisler, et al.</i> <i>Tour of ITLL learning facilities at CU. Derek Reamon, Nick Stites, Darren McSweeney, Tim May, Trudy Schwartz</i> <i>Lunch</i></p>	DLC Bechtel Auditorium University of Colorado, Boulder - Colorado.	
18/03/2009	<p>1.30 pm – 2.30 pm</p> <p>2.30 pm – 3.00 pm</p>	<p><i>Invited educational speaker: Self-efficacy-based student assessment. Bill Lucas, MIT</i> <i>Presentations by new universities</i></p>		

	<p>3.00 pm – 5.00 pm</p> <p>3.00 pm – 5.00 pm</p> <p>5.00 pm – 5.30 pm 6.30 pm – 9.00 pm</p>	<p><i>Parallel Sessions (Bechtel, Onizuka, Seebass)</i> <i>Meeting of Latin American universities</i></p> <p><i>Meeting of specialists on student assessment in projects</i></p> <p><i>Wrap-Up and Council Meeting. Ed Crawley</i> <i>Informal Dinner</i></p>		<p>Cristian Cárdenas participa en el encuentro con universidades latinoamericanas donde se presentan los avances de las universidades UNITEC - Honduras, Javeriana – Colombia y UCSC – Chile, de la iniciativa CDIO y la continuidad de ella como miembros formales de CDIO. Se discute sobre la organización de un encuentro latinoamericano para el 2010, manifestando la necesidad de definir a la brevedad una universidad sede del encuentro, planteando la posibilidad de que se organice en Chile.</p> <p>Marcia Muñoz participa de la discusión para generar herramientas que permitan evaluar de forma integral el desempeño de los estudiantes en proyectos. Para la elaboración de dichas herramientas se solicita colaboración para participar en la recolección de datos que validen las herramientas definidas.</p>
19/03/2009	<p>8.00 am – 12.00 pm</p> <p>12.30 pm – 1.30 pm 2.00 pm – 3.30 pm</p> <p>3.30 pm – 5.00 pm</p>	<p><i>North American Aerospace Project team meeting</i> <i>Lunch</i> Reunión con profesores de la Universidad de Colorado, Claire Yang y Jean Koster.</p> <p>Visita guiada a la Universidad de Colorado en Boulder</p>	<p>DLC Bechtel Auditorium</p> <p>University of Colorado, Boulder - Colorado.</p>	<p>El profesor Jean Koster presenta su asignatura de Diseño del <i>Aerospace Engineering Science Program</i> de la University of Colorado, dando énfasis al aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo y aspectos de evaluación de los resultados de los proyectos.</p> <p>Con la profesora Claire Yang se discute respecto de las posibilidades laborales de los estudiantes de dicho programa y la valoración que las empresas dan a la formación de los estudiantes de este programa.</p>
20/03/2009	6.00 am	Check out del Millennium Hotel y vuelo desde Boulder a Boston		



25/03/2009	10.00 am – 11.30 am	Reunión con Neal Lerner Director del Programa de Formación en Comunicación <i>Massachusetts Institute of Technology</i> <a href="mailto:nlerner@mit.edu">nlerner@mit.edu</a>	MIT Building 14E – Suite 444 <a href="http://web.mit.edu/humanistic/www">http://web.mit.edu/humanistic/www</a>	Neal Lerner presenta el <i>Writing Across the Curriculum (WAC) Program</i> que instruye a los estudiantes en las habilidades esenciales de escritura y presentación de proyectos. Se describe éste como un programa transversal a las asignaturas que desarrollan proyectos, enfatizando las dificultades y metodologías para apoyar la comunicación oral y escrita a nivel técnico y científico de manera efectiva en las distintas disciplinas. Describe además los mecanismos de evaluación asociados a los resultados de los estudiantes, sean éstos artículos o presentaciones.
	12.00 pm – 1.00 pm	Almuerzo con Ned Strong, Director Ejecutivo de LASPAU y Angélica Natera, Encargada de Programas Especiales y Desarrollo <a href="mailto:Ned_strong@harvard.edu">Ned_strong@harvard.edu</a>	Harvard Faculty Club 20 Quincy St. Cambridge, MA 02138 <a href="http://www.laspau.harvard.edu">www.laspau.harvard.edu</a>	Se presentan los objetivos del Proyecto MECESUP USC0610 e iniciativas de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje en la UCSC, tal como el Centro de Innovación y Desarrollo Docente. Ned Strong se interesa en como se relacionan estas distintas iniciativas a nivel institucional y describe otros trabajos realizados con otras universidades chilenas y latinoamericanas. Se analizan los pasos a seguir a nivel estratégico para concretar una colaboración entre LASPAU y la UCSC.
	1.15 pm – 2.15 pm	Reunión con James Wilkinson <i>Director of the Derek Bok Center for Teaching and Learning Harvard University</i> <a href="mailto:jwilkins@fas.harvard.edu">jwilkins@fas.harvard.edu</a>	Harvard University 318 Science Center <a href="http://bokcenter.harvard.edu">http://bokcenter.harvard.edu</a>	James Wilkinson describe el origen y funcionamiento del <i>Derek Bok Center for Teaching and Learning Harvard University</i> , enfatizando la asistencia voluntaria y de colaboración de las distintas facultades para mejorar sus prácticas docentes.
26/03/2009	10.00 am -11.00 am	<b>Visita a Franklin W.Olin College of Engineering – Profesora Marcia Muñoz</b>  Reunión con cuatro estudiantes de Olin College: Leah Engelbert, Becky Belisle, Erika Swartz y Tiama Hamkins.	MH 212 Olin College	Marcia Muñoz se reúne con estudiantes de distintos niveles que describen su experiencia en Olin College, el proceso formativo centrado en el estudiante, los énfasis curriculares en <i>Hands-on Learning</i> , <i>Open-Ended Projec- Based learning</i> , trabajo colaborativo y multidisciplinario.
	11.00 am - 12:00 pm	Reunión con el profesor Benjamin Linder.	206 Academic Center – Olin College	Benjamin Linder describe los valores instituciones y cómo estos se integran en la formación de los estudiantes en forma transversal. Hace énfasis en una educación de la ingeniería centrada en las necesidades humanas donde la responsabilidad social y el desarrollo de diseños sustentables son el eje central de la educación. Describe además los tipos de proyectos que realizan los estudiantes en los primeros niveles.

	12:00 pm - 1:00 pm	Almuerzo con Chris Lee, Profesor Asistente de Ingeniería Mecánica y Rebecca Christianson, Profesor Asistente de Física Aplicada.	226 Academic Center – Olin College	Rebecca Christianson describe el proceso de selección de los estudiantes, además de la cultura de colaboración y re-alimentación continua en el proceso formativo de Olin College. Chris Lee describe como se coordinan los docentes de distintas disciplinas para guiar proyectos de distinta naturaleza.
	1:00 pm - 2:00 pm	Reunión con Dave Barrett, Director del Senior Consulting Program for Engineering, SCOPE.	109 Academic Center – Olin College	Dave Barrett describe el programa SCOPE ( <i>Senior Consulting Program for Engineering</i> ) en el cual, equipos multidisciplinarios de estudiantes trabajan durante un año en un proyecto de ingeniería real con una empresa. Comenta sobre la propiedad intelectual de los productos generados por los estudiantes con y sin apoyo de empresas. Además, muestra ejemplos de proyectos, su forma de documentación del proceso de desarrollo, su evaluación y productos finales.
	2:00 pm - 3:00 pm	Tour por el Campus con Sarah Allen		Sarah Allen muestra el Campus, sus distintas dependencias y describe la vida que los estudiantes llevan en Olin College, donde residen durante todo su proceso formativo. Además, describe el código de Honor de los Estudiantes, que son los valores centrales que los guían en su convivencia diaria. Comenta sobre las redes que se generan entre los estudiantes, las ventajas del trabajo colaborativo y el desempeño de los graduados en el mundo real.
	3:00 pm – 4:00 pm	Visita a la clase de la profesora Lynn Stein de Factores Humanos y Diseño de clases.		Cristian Cárdenas y Marcia Muñoz observan el trabajo en el aula de la asignatura " <i>Human Factors and Interface Design</i> ". En particular, se observó como los estudiantes presentan los avances de sus proyectos y la re-alimentación que reciben de la Profesora Lynn Stein.

	<p>9.30 am – 10.30 am</p> <p>10.30 am – 11.00 am</p> <p>11:00 am - 11:30 a.m.</p>	<p><b>Visita a MIT – Profesor Cristian Cárdenas</b></p> <p><b>Tour en los laboratorios de investigación y espacios de trabajo de CDIO en el Departamento de Aeronáutica y Astronáutica</b></p> <p>William T. G. Litant Director de Comunicaciones del Departamento de Aeronáutica y Astronáutica <a href="mailto:wlitant@mit.edu">wlitant@mit.edu</a></p> <p>Bruce Mendelsohn Director de Comunicaciones y Extensión del MIT-Gordon Engineering Leadership Program <a href="mailto:brucem@mit.edu">brucem@mit.edu</a></p> <p>Café en Lobby 7</p> <p><b>Visita al Laboratorio de Enseñanza Aprendizaje de MIT, TLL.</b></p> <p>Dr. Rudolph Mitchell Director Asociado, Teaching and Learning Laboratory <a href="mailto:rudym@mit.edu">rudym@mit.edu</a></p>	<p>Building 37 Room 395 <a href="http://web.mit.edu/aeroastro/">http://web.mit.edu/aeroastro/</a></p> <p>Building 35 Room 418 <a href="http://web.mit.edu/gordonelp/">http://web.mit.edu/gordonelp/</a></p> <p>Main Entrance on Massachusetts Avenue</p> <p>Building 5 Room 122 <a href="http://web.mit.edu/tll/">http://web.mit.edu/tll/</a></p>	<p>Profesor Cristian Cárdenas realiza una visita a los Laboratorios del Departamento de Aeronáutica y Astronáutica de MIT para observar “in situ” el trabajo de los estudiantes en ellos. Se observa la iniciativa CDIO en la práctica desde el momento en que los estudiantes conciben una idea de proyecto y generan un prototipo para su operación en el mundo real, realizando trabajo en equipo y manteniendo una comunicación efectiva. Se observa que en los espacios de trabajo existen áreas para que los estudiantes tengan momentos de distracción y relaxo (por ejemplo, existencia de una hamaca y living para conversar cómodamente, y una pequeña cocina para que preparen sus alimentos).</p> <p>Rudolph Mitchell describe las principales actividades que realiza el TLL de MIT como apoyo a las prácticas docentes colaborando con facultades, administrativos y estudiantes para fortalecer el desarrollo de la innovación en pedagogía y tecnología, presentándose la relación de tres funciones: colaboración que favorezca la instrucción en la sala de clases (talleres de enseñanza – aprendizaje, consultas individuales, observación de clases), apoyo en el desarrollo y evaluación de pedagogía innovadora (espacios de aprendizaje), tecnología educativa y curriculum, investigación en procesos de aprendizaje (conductas cognitivas, proyectos de educación interdisciplinarias, enseñanza a pequeños grupos), especialmente en ciencias e ingeniería.</p>
--	---	---	---	--



	11.30 am – 12.30 am	<p><b>Visita al Programa MIT - Gordon Liderazgo en Ingeniería.</b></p> <p>Leo J. McGonagle  Director Ejecutivo, MIT-Gordon Engineering Leadership Program  <a href="mailto:lmcgon@mit.edu">lmcgon@mit.edu</a></p>	<p>Building 35 Room 416  <a href="http://web.mit.edu/gordonelp/">http://web.mit.edu/gordonelp/</a></p>	<p>Leo J. McGonable presenta el Programa de Liderazgo en Ingeniería de MIT, indicando que el principal objetivo de él es apoyar a los estudiantes de ingeniería de MIT en el desarrollo de sus habilidades directivas y de liderazgo, como complemento a las capacidades técnicas que tienen los estudiantes, para que de esta forma puedan comprender y enfrentar de mejor forma los problemas del mundo real en los cuales la ingeniería puede dar respuesta.</p>
27/03/2009	<p>9.00 am – 10.30 am</p> <p>1.15 pm – 2.40 pm</p> <p>3.00 pm – 4.00 pm</p> <p>4.15 pm – 5.00 pm</p>	<p>Reunión con Kathy Takayama  Directora Asociada (Life and Physical Sciences)  The Sheridan Center for Teaching and Learning  <a href="mailto:Sheridan_sci@brown.edu">Sheridan_sci@brown.edu</a></p> <p>Almuerzo con Angélica Natera, Encargada de Programas Especiales y Desarrollo.</p> <p>Reunión con Susan Russinoff  Directora del Critical Thinking Program  Tufts University  <a href="mailto:Susan.russinoff@tufts.edu">Susan.russinoff@tufts.edu</a></p> <p>Sesión Final con Ned Strong, Director Ejecutivo de LASPAU y Angélica Natera, Encargada de Programas Especiales y Desarrollo.</p>	<p>Brown University  96 Waterman Street  Providence, RI 02912  <a href="http://www.brown.edu/sheridan_center">www.brown.edu/sheridan_center</a></p> <p>LASPAU Lew Tyler Room  Suite 300, Third Floor,  Cambridge, MA 02138</p> <p>LASPAU Lew Tyler Room  Suite 300, Third Floor,  Cambridge, MA 02138  <a href="http://ase.tufts.edu/criticalthinking">http://ase.tufts.edu/criticalthinking</a></p> <p>LASPAU Lew Tyler Room  Suite 300, Third Floor,  Cambridge, MA 02138</p>	<p>Kathy Takayama describe el funcionamiento del Sheridan Center for Teaching and Learning de Brown University que se orienta a entregar apoyo tanto a estudiantes como profesores en sus prácticas docentes. El centro ayuda a interrelacionar éstos grupos para que compartan experiencias y generen redes de apoyo. Enfatiza sus investigaciones en <i>Visualization and Learning</i>, dada la importancia que la información gráfica tiene en el aprendizaje de los estudiantes.</p> <p>Se discuten las posibilidades y proyecciones de un Acuerdo de Colaboración entre LASPAU y la UCSC, lo cual se y acuerdos específicos a programas propios de la Facultad de Ingeniería</p> <p>Susan Russinoff describe el <i>Critical Thinking Program</i> como una iniciativa de desarrollo del profesorado destinado a los estudiantes para mejorar la capacidad de pensamiento creativo. El objetivo de éste es difundir la enseñanza explícita de habilidades de razonamiento en cursos de distintas disciplinas, tales como artes, ciencias, ingeniería y currículum. El programa permite a los profesores desarrollar sus cursos a través de distintas perspectivas de conocimiento y ofreciéndoles la oportunidad de discutir sobre temas pedagógicos.</p> <p>Se realiza un balance sobre las distintas reuniones realizadas durante la semana y se analiza junto a Ned Strong la posibilidad concreta de materializar un Acuerdo de Colaboración entre LASPAU y la UCSC, ante lo cual Cristian Cárdenas indica que manifestará este interés a las autoridades de la Facultad y la Universidad.</p>
28/03/2009	12.00 pm	Check out del Radisson Hotel en Boston y vuelo desde Boston a Concepción – Chile		

