



Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Actas Primeras Jornadas de Educación en Ingeniería

Facultad de Ingeniería
Universidad de Concepción
Enero de 2017

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Editado por:

Marcela Varas Conteras
Directora Unidad de Educación en Ingeniería
Facultad de Ingeniería
Universidad de Concepción

Autores:

Fernando Besser Mahuzier
Oscar Farías Fuentes
Rosa Figueroa Iturrieta
Teresita Marzioletti Bernardi
Gonzalo Rojas Durán
Javier Vidal Valenzuela
Pedro Vera Castillo
Carlos Zapata Sepúlveda

Colaboradores:

Jorge Maluenda Albornoz
Marcela Zúñiga Sepúlveda
Rocío Catalán Velásquez

ISBN 978-956-9280-24-5

Ciudad Universitaria. Concepción, Chile.

2017.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Presentación

Las crecientes y cada vez más diversas necesidades de la sociedad han repercutido directamente en la complejidad de los problemas actuales y futuros de la ingeniería.

Esto impacta especialmente los procesos de formación de ingenieras e ingenieros, debido a que la demanda hacia las instituciones de educación superior es la formación de los profesionales que crearán el futuro. Pero, ¿cuáles son las características del ingeniero e ingeniera que creará el futuro? No hay una respuesta única, aunque hay cierto consenso en que se requiere una sólida base científica y tecnológica, pero además un sinnúmero de habilidades y competencias que les permitan a nuestros egresados y egresadas ser capaces de adaptarse a este entorno incierto, cambiante y complejo. Dentro de estas competencias se encuentran, entre otras, la innovación, el trabajo en equipo multi e interdisciplinario, la comunicación efectiva, el manejo de la complejidad, la flexibilidad, pensamiento y visión sistémica.

El constante autoexamen y perfeccionamiento de las propias prácticas que caracteriza a la ingeniería permea la enseñanza de la profesión: las escuelas y facultades de ingeniería en todo el mundo están analizando y repensando desde las orientaciones principales de la ingeniería hasta sus prácticas más específicas, incluido el abordaje de la formación de nuevos y nuevas profesionales.

Repensar los fines, contenidos y prácticas de la enseñanza y el aprendizaje permite favorecer en el proceso educativo, el desarrollo de experiencias significativas de aprendizaje que faciliten la formación de profesionales ingenieros competentes en este entorno cambiante.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción (FI-UdeC), asumiendo este desafío, realiza la "Primera Jornada de Mejoramiento en la Educación de Ingenieros". En esta oportunidad, se ha orientado a la recopilación de iniciativas

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

que han surgido espontáneamente desde los académicos de la FI-UdeC, en su afán por contribuir a una mejor formación de sus estudiantes, además de compartir buenas prácticas docentes.

La instancia ha convocado distintas experiencias, distribuidas entre exposición oral y presentaciones en formato poster, en una jornada que ha favorecido la colaboración entre académicos de distintas instituciones, el intercambio de experiencias e ideas, además de motivar a los académicos en torno al mejoramiento de la educación en ingeniería.

Como Unidad de Educación en Ingeniería (UdEI) hemos recopilado y organizado algunas de las innovaciones educativas presentadas por los académicos de la FI-UdeC en esta instancia, con el fin de estimular el mejoramiento permanente de las prácticas docentes de los académicos, compartir buenas prácticas docentes provenientes de distintas especialidades de la Ingeniería, incentivando, a su vez, el intercambio entre sub-disciplinas.

Esperamos que este sea una contribución efectiva a todos los académicos de la FI-UdeC y de otras unidades educativas que participan en la formación de ingenieras e ingenieros.

Marcela Varas Contreras

Directora Unidad de Educación en Ingeniería

Académica Facultad de Ingeniería

Universidad de Concepción

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Presentación.....	3
Resúmenes Extendidos.....	6
¿CÓMO MEDIR EL TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES FUERA DEL AULA? : UNA EXPERIENCIA. Javier Vidal Valenzuela, Ingeniería Civil Informática.....	6
FORMULACIÓN DEL CURSO DE TÓPICOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA. Rosa Figueroa Iturrieta, Ingeniería Civil Biomédica	9
USO DEL INGLÉS ORAL Y ESCRITO EN LAS CLASES DE BIORREFINERÍAS. , Teresita Marzioletti Bernardi, Ingeniería Civil Química.....	14
LIDERAZGO Y COMUNICACIÓN. Carlos Zapata Sepúlveda, Ingeniería Civil Industrial	17
LIDERAZGO Y COMPETENCIAS EMPRENDEDORAS. Pedro Vera Castillo, Ingeniería Civil de Materiales	23
Presentaciones en Formato Poster	31
INGENIERÍA DE SOFTWARE EN LA PRÁCTICA: COMPARTICIÓN DE CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIAS ENTRE ALUMNOS Y EGRESADOS. Gonzalo Rojas Durán, Ingeniería Civil Informática	31
ASESORÍA CURRICULAR EN EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL MECÁNICA, Oscar Farías Fuentes, Ingeniería Civil Mecánica	33
ÁREAS BLANDAS EN ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA CLÍNICA. Fernando Besser Mahuzier, Ingeniería Civil Biomédica	35

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Resúmenes Extendidos

¿CÓMO MEDIR EL TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES FUERA DEL AULA? : UNA EXPERIENCIA.

Javier Vidal Valenzuela, Ingeniería Civil Informática

Introducción

El sistema de créditos transferible (SCT-Chile) establece, entre otros, una nueva forma de medir el trabajo académico de los estudiantes en las diversas actividades curriculares de cada curso, incluyendo el trabajo desarrollado fuera del aula.

Surge entonces la interrogante de cómo medir o estimar el esfuerzo de cada alumno cuando no está siendo supervisado directamente por un profesor en clases. En este resumen se expone una experiencia denominada “tareas diarias” desarrollada en cursos de programación de computadores para alumnos de Ingeniería, la cual combina ejercitación, uso de tecnología y evaluación de portafolios.

Descripción de la experiencia

La ejercitación en los cursos de programación de computadores debe ser sistemática y continua, sin embargo, las horas lectivas de clases y laboratorios sólo permiten la interacción con los alumnos 2 o a lo sumo 3 veces por semana, cada vez, sólo por un par de horas, tiempo insuficiente para hacer un seguimiento del trabajo del alumno y la retroalimentación de sus aprendizajes.

La actividad “tareas diarias” permite plantear problemas de baja a mediana dificultad a los estudiantes, quienes voluntariamente pueden aceptar o no el desafío de resolver estos problemas. Estos desafíos pueden ser la resolución de un problema mediante un algoritmo o un programa en algún lenguaje de programación. Los estudiantes deben trabajar en su desafío fuera del horario de clases y la entrega de su solución se realiza usando una plataforma en línea, en un tiempo preestablecido y controlado automáticamente por el sistema.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

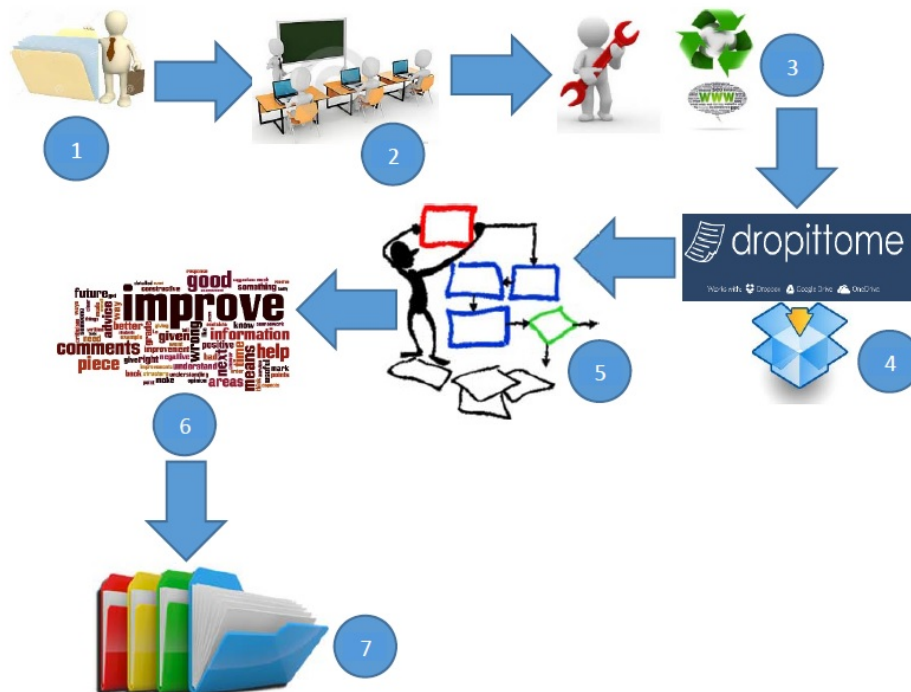
Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería
Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Posteriormente, los resultados quedan almacenados en el sistema, donde el profesor puede revisarlos, en forma individual o general, devolviendo la retroalimentación respectiva. El carácter de la retroalimentación, individual o general, dependerá aspectos como la cantidad de alumnos del curso, la cantidad de respuestas recibidas para un desafío particular, de si un error en la forma de resolver un problema se detecta como una práctica individual de un estudiante o generalizada en un curso, etc.

Para finalizar, las “tareas diarias” entregadas por cada alumno durante el semestre son almacenadas en carpetas individuales, estableciendo con ello una especie de portafolio de cada estudiante, el cual puede servir para evaluar el desempeño de cada alumno en la asignatura. Cabe señalar que los cursos de programación de computadores incluyen, entre los aspectos a evaluados e incorporados en la fórmula de cálculo de la nota final, una autoevaluación del desempeño del estudiante y la evaluación de desempeño establecida por el profesor, esta evaluación integrada de desempeño (que suele ser bastante subjetiva) adquiere mayor objetividad al incluir el portafolio de tareas diarias de los estudiantes.

Resultados de la experiencia

El sistema de “tareas diarias” viene siendo aplicado consecutivamente durante 3 años en diferentes cursos de programación, principalmente en la asignatura 503201 Lenguajes de Programación. El siguiente esquema describe más específicamente la dinámica usada actualmente para su aplicación:



Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

1. A través de los años se ha establecido un banco de problemas que han sido utilizados como desafíos para las “tareas diarias”.
2. La entrega de los desafíos puede ser en clases o en línea mediante INFODA.¹
3. Las herramientas necesarias para que los alumnos resuelvan los desafíos (p.e., el IDE Codeblocks) están disponibles en Internet y son de distribución gratuita, por lo tanto, los alumnos pueden trabajar en su casa sin problemas.
4. La plataforma usada por los estudiantes para la entrega de los resultados de las “tareas diarias”, es dropittome (www.dropitto.me), la cual mediante una clave entregada por el profesor permite al alumno descargar los archivos a una carpeta de Dropbox, Drive o OneDrive del curso. Existe un formato específico para el archivo con la solución, el cual permite manipular fácilmente su revisión y posterior almacenamiento en el portafolio.
5. El profesor revisa los resultados en la plataforma en la nube.
6. El profesor entrega la retroalimentación por escrito mediante un correo electrónico usando INFODA o un post en el grupo Facebook creado para el curso.
7. Se traslada la solución de la última tarea diaria a una carpeta “portafolios” del curso en que cada solución entregada queda en la carpeta del alumno respectivo.

Como conclusión se puede indicar que el sistema de “tareas diarias” es un sistema sencillo para promover la ejercitación fuera del aula en cursos de programación de computadores, pero que puede replicarse en prácticamente cualquier otra asignatura. También es una herramienta para aumentar la objetividad a la hora de medir el desempeño de los alumnos, pues al ser un trabajo voluntario, los estudiantes que tengan un portafolio más completo o eventualmente, con todos los desafíos abordados (no necesariamente con soluciones correctas), se pueden autoevaluar mejor y pueden ser evaluados con más antecedentes concretos por el profesor. Con relación al trabajo fuera de aula y la medición de la carga académica, cada tarea diaria tiene asociado un tiempo de desarrollo, lo que permite estimar el tiempo total de actividades similares para futuras versiones del curso y así tener una aproximación más certera de los créditos SCT-Chile.

¹ Sistema oficial de la UdeC para comunicación entre docentes y estudiantes

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería
Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

FORMULACIÓN DEL CURSO DE TÓPICOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA. Rosa Figueroa Iturrieta, Ingeniería Civil Biomédica

Introducción

El curso de Tópicos en Ingeniería Biomédica surgió en el año 2010 como un curso para tratar diversos temas relacionados con la Ingeniería Biomédica no cubiertas en su totalidad en otras asignaturas de la carrera. La idea era acercar a los estudiantes al lenguaje que se utiliza en biomedicina, darles a conocer normas y marco legal al que deberían ajustar sus soluciones en el desempeño como profesionales.

Descripción de la experiencia

El curso constó con una serie de charlas sobre proyectos en el área biomédica, aspectos legales, acreditación, organización sistema de salud, de entre otros; y de un tema de investigación que los alumnos en grupos de 2 o 3 personas debían desarrollar y presentar en forma oral en 15 minutos en formato poster.

En un principio, el curso resultó ser bastante útil para los alumnos y un gran desafío para mí como docente.

Con el pasar de los años, se reformulo el módulo de equipamiento médico para incluir las temáticas de normativas y organización del Sistema de Salud. El cambio anterior, significo que el curso comenzara a volverse repetitivo y algo tedioso para aquellos estudiantes que ya habían cursado esas temáticas.

Dado que la asistencia era obligatoria, todos los estudiantes asistían a las charlas e investigaban de temáticas, pero ya no con el mismo entusiasmo que aquellas generaciones de estudiantes que no las habían visto en cursos anteriores. Debido a este cambio de actitud es que se comenzó a hacer una pregunta tipo encuesta de opinión abierta en el último certamen del curso, donde pedía la opinión de los estudiantes. Fue en esta encuesta que se evidencio que las temáticas les resultaban repetitivas y que el curso no cumplía con las expectativas de los alumnos.

Con el cambio de plan de estudio de módulos a asignaturas, la asignatura de Tópicos pasa a ser un electivo desde el próximo año 2017. Este año siendo el último año que el curso es obligatorio, es que se decidió hacer una reformulación de las actividades y la metodología. Fue así que el profesor guía en conjunto con

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería
Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

un alumno de magíster, ayudante del curso, se diseñó una serie de actividades que incluían: a) Lecturas con discusión en foro; b) Lecturas con discusión guiada en clases. C) Disertaciones en grupos de 3 personas de temas designados y d) desarrollo de una idea innovadora como modelo de negocios. Como plataforma del curso para materiales anuncios y foros de discusión se utilizó Google Classroom. Mantuve algunas charlas y el certamen final.

Para evaluar los cambios realizados, al final del semestre se aplicó una encuesta con preguntas abiertas para conocer expectativas que tenían los estudiantes del curso y su opinión con respecto a la nueva metodología. Adicionalmente, se aplicó un instrumento de evaluación de las actividades realizadas durante el curso y de los resultados de aprendizaje. Los resultados de las encuestas están en evaluación.

La conclusión más relevante extraída de los instrumentos de evaluación es que el syllabus de la asignatura debe ser rediseñado, no sólo en las actividades planeadas y los métodos de evaluación, sino que también en los resultados de aprendizaje esperados.

La experiencia que se presenta en este trabajo, fue desarrollada en la asignatura: Tópicos de Ingeniería Biomédica, dictada a los estudiantes de la carrera Ingeniería civil Biomédica durante el semestre 11 de la carrera.

Los resultados de aprendizaje definidos para la asignatura, son los siguientes:

- Identificar el rol del Ingeniero Civil Biomédico en la contingencia actual.
- Conocer proyectos relacionados con el área biomédica, como planearlos y la manera de llevarlos a cabo en el campo de la Ingeniería.
- Conocer y analizar críticamente las problemáticas actuales que afectan el área de acción de la Ingeniería Biomédica.
- Conocer las normativas existentes relacionadas con el área de aplicación de la Ingeniería Biomédica.
- Proponer soluciones innovadoras a problemáticas reales en el campo de la Ingeniería Biomédica.

Para la implementación de la experiencia presentada, uno de los recursos más valiosos estuvo relacionado con las personas que desde su aporte, contribuyeron al logro de los objetivos y el proceso de formación de los estudiantes.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Se destaca el aporte realizado por el alumno colaborador de la asignatura, ya que implementar una asignatura poniendo énfasis en las percepciones de los estudiantes, y el desarrollo de actividades prácticas, resulta más relevante contar con el apoyo de un colaborador dispuesto y comprometido con el proceso, que además pueda contar con la confianza del académico a cargo, para crear en conjunto y abrir espacios para el aprendizaje más profundo de los estudiantes.

La asignatura, además contó con la contribución de 4 expertos quienes presentaron diferentes temas que permitían enlazar los tópicos de la asignatura a las experiencias más aplicadas de la profesión. La participación de los expertos, fue un aporte valioso al proceso ya que los estudiantes valoran la mirada contextualizada de los procesos a la experiencia laboral.

Además de los recursos humanos, se destaca el uso de google classroom, mecanismo que permitió mantener un contacto permanente con los estudiantes, más allá del espacio que brinda la sala de clases. Por medio de google classroom, se pudo implementar espacios de conversación, debate y reflexión asociados a las temáticas revisadas en clases y el sistema de salud en Chile.

Detalles importantes de la experiencia

El año 2010, algunos académicos se reunieron reflexionar acerca de las necesidades que estaban identificando en los estudiantes.

Entre los aspectos encontrados, evidenciaron la importancia de acercarse a los estudiantes a la industria e incluir a expertos que puedan entregar contenidos desde la experiencia profesional, fue así como se fueron incorporando estas acciones a lo largo de la carrera. Esto llevó a que los estudiantes sintieran que la asignatura reiteraba temas ya revisados, lo que fue disminuyendo su motivación, fue así como para desarrollar esta última experiencia, se decidió incluir cambios en el modo en cómo eran abordadas las temáticas, pasando de un estilo más expositivo a uno más participativo, marcado por la reflexión y el diálogo entre los estudiantes.

Este nuevo modo de tratar los temas motivó nuevamente a los estudiantes a conectarse más con su proceso de formación y el futuro ejercicio profesional.

Resulta valioso mencionar que para lograr hacer estos cambios lo más relevante fue escuchar lo que estaba sucediendo con los estudiantes, aspecto en que el rol docente cobra un valor fundamental, al ser quien puede identificar cómo están

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

los estudiantes respecto de la formación que reciben y también puede incluir los cambios necesarios para lograr las metas.

El desarrollo de la asignatura tuvo diferentes espacios de evaluación, en su mayoría evaluaciones grupales vinculadas al proyecto que van desarrollando y una evaluación individual al finalizar el curso, respecto de las diferentes charlas de expertos. Además se incorporó una encuesta para evaluar la percepción de los estudiantes, respecto de la asignatura, lo que permite incluir mejoras permanentes al proceso.

Resultados de la experiencia

Percepciones de estudiantes

Se consultó a los estudiantes respecto de la utilidad percibida por ellos, respecto de las diferencias instancias de aprendizaje que brindó la asignatura, específicamente:

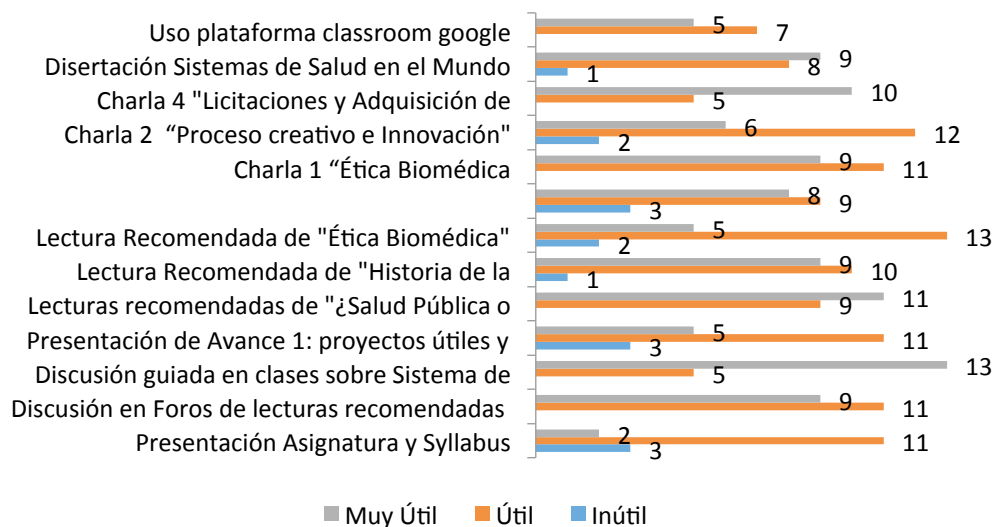
1	Presentación Asignatura y Syllabus
2	Discusión en Foros de lecturas recomendadas
3	Discusión guiada en clases sobre Sistema de Salud Chileno
4	Presentación de Avance 1: proyectos útiles y originales-solución a problemas comunes
5	Lecturas recomendadas de "¿Salud Pública o Privada? Los factores más importantes al evaluar el sistema de salud en Chile" y "El Sistema de Salud de Chile: una tarea pendiente"
6	Lectura Recomendada de "Historia de la Ingeniería Biomédica"
7	Lectura Recomendada de "Ética Biomédica"
8	Presentación Avance 2: avance en presentación de la idea innovadora y modelo de negocio
9	Charla 1 "Ética Biomédica"
10	Charla 2 "Proceso creativo e Innovación"
11	Charla 3 "Canvas"
12	Charla 4 "Licitaciones y Adquisición de Equipamiento Médico"
13	Disertación Sistemas de Salud en el Mundo
14	Uso plataforma classroom google

Gráfico 1. Percepción de estudiantes sobre actividades realizadas.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción



Uno de los elementos que queda como aprendizaje para el futuro, tiene relación con la coordinación de las exposiciones de expertos, quienes por su escasa disponibilidad horaria, en varias ocasiones cambiaban la fecha de participación lo que dificulta la estructura del curso y las acciones a desarrollar.

Para lograr manejar de mejor modo la participación de los expertos, resulta necesario contar con horarios accesibles para ellos, por lo mismo es importante coordinar que la asignatura se dicte al inicio del día o al final de la jornada.

Por otro lado, surge la necesidad de estar atentos al estado de los estudiantes, a sus impresiones para tomar medidas que contribuyan a mejorar su motivación, de manera oportuna.

La asignatura, a contar del 2017, dejará de ser obligatoria para convertirse en un electivo, de este modo se logra responder a la propuesta de los estudiantes, quienes estiman que estos contenidos debería ser revisados en los primeros años de la carrera pues permitirá desde el inicio un acercamiento más práctico a la profesión.

Sin duda un elementos que se debe tener en cuenta es la importancia de recibir los comentarios de los estudiantes por tanto, de cara al futuro, será siempre valioso incluir espacios de encuesta o conversación que permitan conocer lo que sucede con los estudiantes y desde su mirada incluir nuevas prácticas que contribuyan a enriquecer la asignatura.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

USO DEL INGLÉS ORAL Y ESCRITO EN LAS CLASES DE BIORREFINERÍAS. Teresita Marzialetti Bernardi, Ingeniería Civil Química

Introducción

El contexto globalizado en que se deben desempeñar los futuros ingenieros, obliga a que su formación en pregrado, además de contar con oportunidades de aprendizaje en los elementos más técnicos de su especialidad, también tenga una fuerte línea de formación en competencias genéricas que les permitan posicionarse de mejor modo en su rol y responder con éxito a las demandas del mundo de hoy. En este escenario el manejo de un segundo idioma se muestra como una herramienta cada día más relevante para incrementar las posibilidades laborales y académicas de los estudiantes.

Precisamente, con el objetivo de propiciar instancias donde los estudiantes se enfrenten al uso del inglés, es que se introdujo un ajuste metodológico en la asignatura Biorrefinerías, un electivo del décimo semestre de la carrera de Ingeniería Civil Química, donde los estudiantes se enfrentaron al desafío de presentar su trabajo final en inglés, tanto a nivel oral como escrito.

Descripción de la experiencia

La asignatura, posee una primera parte teórico-expositiva, donde se conduce a los estudiantes a profundizar en las bases teóricas propias de la temática, para luego avanzar hacia una metodología más práctica en que los estudiantes, organizados en pequeños grupos, seleccionan un tema y lo desarrollan por medio de la elaboración de un proyecto que les permite ir haciendo una bajada más concreta y aplicable del tema.

Clase a clase los estudiantes tienen instancia de diálogo con la docente del curso, quien los va orientando en los pasos que deben ir dando en su proyecto. Además durante el curso, se invita a expertos de diferentes dominios propios del tema central de la asignatura, para que puedan compartir sus experiencias con los estudiantes, resolver posibles dudas y brindarles una mirada más aterrizada y práctica de los contenidos revisados a nivel teórico.

Durante el semestre, se van revisando avances periódicos, sin embargo, la última revisión correspondiente a la presentación del proyecto al curso, es realizada en inglés, tanto a nivel oral (exposición) como escrita (presentación power point).

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Resulta interesante mencionar que el foco de la asignatura sigue siendo el aprendizaje de contenidos disciplinares, esto significa que la asignatura no busca enseñar el inglés sino que propiciar un espacio para que los estudiantes se enfrenten al desafío de comunicar un tema propio de su especialidad, en un segundo idioma y vencer así las resistencias frente a este desafío.

En relación a los recursos empleados para llevar a cabo la asignatura, sólo se requiere del docente a cargo de la asignatura y el contacto con expertos vinculados con la industria.

La asignatura es abierta para estudiantes de diferentes años de la carrera, Ingeniería Civil Química. Habitualmente el curso se compone por alrededor de 20 estudiantes, que escogen la asignatura de manera voluntaria.

Durante el curso, se pide a los estudiantes entregar dos avances del tema que han seleccionado, además de las instancias que se dan clase a clase para clarificar dudas y recibir orientación.

Si los estudiantes solicitan apoyo para enfrentar de buena manera el inglés, la profesora les ayuda con ello, sin embargo siempre se enfatiza que el manejo del inglés no será parte de la evaluación.

Resultados de la experiencia

Resulta interesante observar las reacciones de los estudiantes cuando, al inicio del curso, se les plantea el desafío de exponer su trabajo final en inglés, puesto que en primera instancia al saber que la presentación en power point es inglés, la reacción es tranquila incluso positiva, no obstante al saber que la exposición oral también es en inglés se evidencia la tensión que esto provoca en algunos integrantes del curso.

La tensión va disminuyendo en la medida que se les explica la importancia que tiene el desarrollar esta competencia y lo necesario que es para ellos poder comunicarse en inglés para su futuro desempeño profesional, de esta manera se les muestra la oportunidad que está brindando la asignatura, quitarse el miedo a enfrentar a un grupo de colegas hablando en inglés.

Además, se explicita que la calificación final no involucra el manejo que logren del inglés sino que se trata de una manera de favorecer su formación en el tránsito hacia su vida profesional. Junto a esto, se les alienta a mantener y cuidar

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

los vínculos de respeto que debe caracterizar la relación entre pares. De esta manera se delimita un contexto para desarrollar la clase, marcado por la cordialidad, la entrega y recepción de críticas constructivas basadas en el respeto mutuo. Cuando el curso finaliza, resulta muy interesante observar que todos los estudiantes, incluyendo aquellos que se exaltaron al comienzo del curso, están muy satisfechos con la experiencia vivida en todo sentido, y que las inquietudes que tenían por la presentación en inglés se convirtieron en un gran logro. Lo mismo he sentido yo con esta experiencia.

Una de las lecciones aprendidas a partir de esta experiencia tiene relación con la importancia de que el docente, esté dispuesto y motivado con el ejercicio de desafiar a sus estudiantes a enfrentar y vencer sus temores para avanzar en su propio proceso de formación. No obstante esto no puede ser logrado sin haber construido vínculos de confianza no sólo en la relación profesor- alumno, sino que también entre estudiantes, delimitando con claridad las reglas del juego por ejemplo: el respeto como base de la relación, la disposición a trabajar colaborativamente, etc.

En el caso de esta experiencia, no hubo estudiantes refractarios al proceso, aunque si hubo algunos que manifestaron su nerviosismo e incomodidad cuando se enteraron que debían exponer en inglés. Frente a esta reacción, se visualiza otro aprendizaje interesante para el académico, ya que su rol toma especial relevancia al ser el agente que brinda tranquilidad ante el cambio. En este caso particular, el modo de favorecer la calma ante el desafío fue informarles que la asignatura no pretendía evaluar el manejo técnico del inglés, sino que dar oportunidad para vencer los temores.

Para futuras instancias de implementación, se espera incluir espacios de coevaluación y autoevaluación que permitan recoger las perspectivas de los mismos estudiantes respecto del proceso que van desarrollando.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería
Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

LIDERAZGO Y COMUNICACIÓN. Carlos Zapata Sepúlveda, Ingeniería Civil Industrial

Resumen

La asignatura, Liderazgo y Comunicación está orientada a contribuir con el fortalecimiento de habilidades personales en los estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería Civil Industrial, de manera que logren comprender y entrenar habilidades básicas de liderazgo y comunicación, para fortalecer estilos de trabajo basados en redes fluidas de comunicación y coordinación, mejores estados de ánimo y efectividad en las acciones.

Desde las bases de la comunicación efectiva y la ontología del lenguaje, se espera ir generando conciencia en los futuros profesionales, de modo que logren comprenderse a sí mismos como seres lingüísticos, lo que les permitirá dar énfasis a los espacios conversacionales que construyen y en consecuencia mejorar las relaciones interpersonales para alcanzar metas compartidas en un espacios de interacción de equipo.

Descripción de la experiencia

La asignatura, es dictada el primer semestre del primer año, para 150 estudiantes de la carrera Ingeniería Civil Industrial. Con el objetivo de favorecer espacios más propicios para el aprendizaje, los estudiantes son agrupados en tres secciones de trabajo.

Así también el proceso es apoyado por dos académicos que realizan espacios de formación a nivel corporal (Formación outdoor), a nivel de expresión oral y manejo escénico. Junto a ello el curso cuenta con un staff de 6 estudiantes tutores, donde cada uno lidera a un pequeño grupo de estudiantes de primero, para ayudarles a vivir la asignatura y aprovechar cada espacio de aprendizaje posible.

A la fecha se han realizado 4 versiones de la asignatura, lo que ha permitido incorporar mejoras valiosas al proceso.

Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se persiguen a partir del curso son,
R1. Entender el liderazgo como una habilidad que se construye desde la gestión de sí mismo en interacción con el contexto.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

R2. Comprender y poner en práctica habilidades básicas de comunicación efectiva para una acción efectiva.

R3. Desarrollar habilidades básicas de comunicación oral y escrita.

R4. Poner en práctica habilidades básicas para el desarrollo del liderazgo.

R5. Desarrollar habilidades básicas de trabajo en equipo.

Estructura de la asignatura

La estructura de la asignatura, combina cuatro espacios de aprendizaje, los que se describen a continuación:

UNO. Talleres de entrenamiento de habilidades conversacionales para la acción (sesiones de 2 horas semanales). Esta etapa es liderada por el académico a cargo de la asignatura, quien va propiciando por medio de una metodología práctica en que los estudiantes aplican las distinciones teóricas que se van revisando al inicio de la sesión de trabajo.

DOS. Diseño e Implementación de un Proyecto de Acción. Como contexto de aprendizaje situado, los participantes se organizan en equipos de trabajo, identifican un quiebre o problema social en la comunidad, diseñan y ejecutan un proyecto para contribuir a su solución. Viven la experiencia de construir el trabajo en equipo. Al final del semestre, el equipo hace una presentación oral formal con los resultados del proyecto y su balance de aprendizaje. Es por medio de la realización del Proyecto de Acción que los estudiantes ponen en práctica las habilidades que van aprendiendo en cada clase.

TRES. Sesiones de aprendizaje experiencial outdoor. Ejercicios y dinámicas orientadas fortalecer la cohesión grupal y los modos en que los estudiantes se perciben y valoran mutuamente como personas (jornadas de 2 horas semanales). Estos espacios de trabajo son liderados por los académicos colaboradores, quienes van contribuyendo a la aplicación más concreta de las habilidades trabajadas.

CUATRO. Lecturas semanales. Se trata de textos que dan un marco conceptual a lo conversado y ejercitado en clases y prácticos. Las lecturas se reportan en un grupo cerrado Facebook, creado para tal efecto. Los reportes se realizan respondiendo a preguntas que buscan suscitar una reflexión personal a partir de lo leído y explorar posibilidades de aplicación a diversos contextos. Resulta interesante mencionar que las preguntas que los estudiantes van resolviendo a partir de las lecturas semanales, no buscan calificar el aprendizaje a nivel

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

cognitivo de las distinciones, sino que la capacidad de los estudiantes para llevar las diferentes distinciones a su propia experiencia.

El rol de los estudiantes tutores

El curso, cuenta con un equipo de tutores, quienes son estudiantes de la carrera Ingeniería Civil Industrial, que ya vivieron la asignatura. Ellos tienen el rol de ayudantes en la asignatura, apoyando directamente el proceso de formación que viven los estudiantes. De este modo el curso es dividido en grupos donde cada uno es asesorado por un tutor que se encarga de potenciar el desempeño de los estudiantes de primer año, motivándolos a avanzar, a asistir y participar activamente en las diferencias instancia que brinda la asignatura.

Es por ello que se espera que los tutores logren transmitir el compromiso que requiere el curso, dando énfasis a la oportunidad que brinda para desarrollar competencias personales que abran puertas para el desarrollo profesional.

El rol de tutores, también brinda una interesante oportunidad de aprendizaje para los tutores, quienes tiene el desafío de liderar a otros, desde el compromiso y el trabajo colaborativo.

Resulta valioso comentar que los tutores, también califican a los estudiantes, específicamente evaluado, la participación y la calidad de la participación que tiene los estudiantes en relación a las instancias de la asignatura.

Resultados de la Experiencia

Dificultades

Entre las dificultades de la implementación de esta asignatura, se encuentra el que los estudiantes suelen mirar la asignatura con algo de "liviandad" debido a que no existen certámenes dentro del proceso, por ello uno de los desafíos más interesantes que debe sortear tanto el equipo de académicos como los tutores del curso, es el motivar a los estudiantes a aprovechar cada oportunidad de aprendizaje con foco en el proceso personal más que en las calificaciones.

Otro elemento que pudiera ser identificado como una dificultad, tiene relación con la formación previa que reciben los tutores para ejercer su propio rol de líderes con los estudiantes. En este sentido, sería valioso mirar el proceso de formación que se podría realizar con el equipo de tutores, de modo que puedan contar con las competencias necesarias para contribuir con éxito al desarrollo de los estudiantes de primer año. También en relación con el rol de los tutores, se

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería
Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

encuentra otra dificultad, relacionada con la validación que los estudiantes de primero hacen de su tutor.

Al ser visto como un estudiante universitario, cercano a su edad, tienden a escuchar poco sus indicaciones y propuestas. Este aspecto vuelve a poner sobre la palestra, la importancia de formar a los tutores para que logren ejercer su rol con seguridad y presencia de manera que puedan asumir su rol desde el empoderamiento con el liderazgo que deben ejercer.

Con el objetivo de contribuir de manera más directa con el empoderamiento de los tutores, es que al inicio del curso el académico a cargo de la asignatura, presenta al equipo de tutores como parte del cuerpo docente, enfatizando la importancia del rol de los tutores para el proceso de formación que viven los estudiantes de primer año. Esta estrategia ha sido beneficiosa para su rol, sin embargo aún falta seguir desarrollando líneas de trabajo más directo con los tutores, para que logren asumir en plenitud el rol que les corresponde en la asignatura.

Elementos a mejorar para próximas implementaciones del curso

Entre los elementos que se espera mejorar para implementaciones futuras, se encuentra el desarrollar instrumentos para desarrollar instancias de autoevaluación y co-evaluación. Si bien hoy en día existen espacios para la reflexión personal y la co-evaluación, no se han estructurado instrumentos más sistemáticos lo que permitirían ordenar el proceso de evaluación personal y entre pares con criterios más claros y compartidos por el curso.

Otro aspecto que se espera mejorar, tiene relación con los espacios físicos para realizar las actividades, esto debido al gran número de estudiantes que recibe el curso y que se reúnen en cada sección. Un modo de mejorar este punto es dividir al curso en tres secciones en lugar de dos, como se ha hecho hasta ahora, y mantener la idea base de contar con tres tutores por sección.

Así también resulta necesario estructurar espacios de formación para los tutores, con el objetivo de también acompañarlos a ellos en su proceso de formación como líderes.

Por último se espera aunar criterios respecto del tipo de proyecto que pueden presentar los estudiantes, puesto que hoy en día los temas que proponen se encuentran en un amplio rango de características, siendo algunos de ellos más complejos en su estructura y fondo y otros demasiado simples. Si bien el objetivo

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

de desarrollar un proyecto, tiene relación directa con el fortalecimiento de competencias conversacionales para la coordinación de acciones y eso es factible de ser desarrollado por medio de proyectos simples y complejos, resulta valioso poder estandarizar más el tipo de proyecto que los estudiantes deben presentar, invitándoles a reflexionar sobre el impacto que puede significar para una comunidad, el realizar un tipo de proyecto u otro.

Sería interesante, a nivel de proyecciones futuras, poder incluir espacios de medición cuantitativa y cualitativa, que permitan abrir instancias de investigación que permitan identificar el impacto de las estrategias de enseñanza utilizadas y los cambios en los estudiantes una vez cursada la asignatura.

Opiniones de estudiantes participantes

A continuación se presentan algunas opiniones emitidas por los mismos estudiantes, respecto del proceso de aprendizaje vivido en la asignatura:

“A lo largo de nuestra asignatura y proyecto logramos aprender muchas cosas necesarias para la creación, organización y reproducción de un proyecto, lo que sin duda nos servirá a lo largo de nuestras vidas laborales en el futuro. Logramos comprender que trabajar en equipo es la mejor forma de triunfar, pero para eso hay que preocuparse de las necesidades y ocupaciones de cada integrante para formar un ambiente confiable, grato y de buen trabajo. Son cosas necesarias que uno como futuro gerente debe tener presente”.

“...nos sirvió mucho para desarrollar nuestra capacidad de gestión y de trabajo en equipo. Se podría pensar que este proyecto fue una actividad simple; sin embargo tuvo un alto grado de complejidad, partiendo por tener que trabajar en equipo, con compañeros con personalidades diferentes y con personas a quienes no conocíamos, contactando a los colaboradores del proyecto, planificando las actividades, organizando las finanzas, entre tantas otras acciones”.

“... pudimos tener una pincelada del trabajo que deberemos realizar al momento de egresar. Ayudó a desarrollar muchas habilidades comunicacionales, necesarias para cualquier profesión, aprendimos a trabajar en equipo y a realizar mesas de diálogo, así como también aceptar las críticas y saber expresarlas. Cabe destacar el poder conocer otra gente, otras realidades, otras vidas, pues esto sin duda alguna amplía nuestra visión del mundo y hace que apreciemos nuestra vida”.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

A partir de los comentarios emitidos por los estudiantes del curso, es posible identificar que la asignatura es valorada como un espacio valioso para desarrollar y fortalecer competencias personales vinculadas con la capacidad para trabajar en equipo, desarrollar proyectos y coordinar acciones en espacios conversacionales que resulten efectivo para el logro de las metas. Así también, el espacio que brinda la asignatura, permite comenzar a vivir desde la práctica, el ejercicio del trabajo en equipo y la coordinación, habilidades necesarias para el ejercicio de su futuro rol profesional.

Un aspecto que también resulta relevante mencionar es que el docente a cargo de la asignatura ha recibido opiniones de parte de otros académicos, respecto de los cambios que ven en sus estudiantes una vez concluida la asignatura. De acuerdo a la percepción de otros académicos, indican que una vez concluida la asignatura, se aprecia en los estudiantes, mayor desplante para desenvolverse en espacios conversacionales, mejores herramientas para coordinar acciones en espacios de trabajo en equipo y mayor.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería
Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

LIDERAZGO Y COMPETENCIAS EMPRENDEDORAS. Pedro Vera Castillo, Ingeniería Civil de Materiales

Introducción

La formulación de la malla curricular de la nueva carrera de Ingeniería Civil de Materiales generó la oportunidad de discutir la introducción de algún curso de carácter obligatorio que permitiera a los estudiantes interesarse y vincularse con el tema del emprendimiento.

Se decidió introducir la asignatura referida como asignatura obligatoria en el 6° semestre de la carrera con un valor de 3 créditos y considerando como pre-requisito haber aprobado 70 créditos.

Las habilidades y competencias emprendedoras que todo estudiante posee se pueden entrenar y desarrollar de modo que éste pueda concretar la realización de nuevas ideas en verdaderas innovaciones. El curso es una introducción motivadora que estimule al propio estudiante a descubrir y potenciar sus capacidades en este ámbito.

Objetivo general

Generar un marco conceptual, metodológico y ambiental que motive en los estudiantes el interés por descubrir y desarrollar sus propias habilidades y competencias emprendedoras.

Objetivos específicos

- Despertar en los estudiantes su espíritu emprendedor
- Mostrar la importancia de planificar su carrera profesional
- Entregar elementos metodológicos de liderazgo, organización y trabajo en equipo
- Desarrollar la voluntad y determinación de concretar sus iniciativas

Contexto donde se desarrolla la experiencia

El contexto tiene que ver con la creación de la carrera de Ingeniería Civil en Materiales y la existencia ya en la Universidad del programa EMPRENDO creado a partir de un proyecto Mecesup (2003-2005) en el que participaba el profesor Vera, lo que generó la oportunidad de introducción de la asignatura Liderazgo y Competencias Emprendedoras como obligatoria. Dicha asignatura se dicta en Asignatura.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Ingeniería Civil en Materiales (obligatoria), otras Ingenierías Civiles (electiva) y carrera de Químico Analista (que la ha incorporado en su malla).

La experiencia se ha desarrollado ininterrumpidamente en todos los semestres pares desde el semestre 2004-2 a la fecha, es decir, durante 12 semestres

Contenidos

- La necesidad del espíritu emprendedor y su importancia en la sociedad global.
- Innovación y creatividad: la actitud emprendedora.
- Elementos de Liderazgo.
- Técnicas de comunicación, organización y trabajo en equipo.
- Planificación de la vida profesional y personal.
- Desarrollo de oportunidades y simulación de negocios (ámbitos tecnológico, social y cultural).
- El proyecto y el plan de negocios.

Inicialmente la asignatura se planteó el cumplimiento de objetivos que se establecieron como:

Objetivo general:

Generar un marco conceptual, metodológico y ambiental que motive en los estudiantes el interés por descubrir y desarrollar sus propias habilidades y competencias emprendedoras.

Objetivos específicos:

- Despertar en los estudiantes su espíritu emprendedor.
- Mostrar la importancia de planificar su carrera profesional.
- Entregar elementos metodológicos de liderazgo, organización y trabajo en equipo.
- Desarrollar la voluntad y determinación de concretar sus iniciativas.

Actualmente la asignatura se está reformulando de acuerdo a las indicaciones de la Dirección de Docencia y a los ámbitos de desempeño y perfil de competencias establecidos por el proyecto Ingeniería 2030 modo que se postula:

Descripción:

La asignatura pretende generar un marco conceptual, metodológico y ambiental que motive en los estudiantes el interés por descubrir y desarrollar sus propias habilidades y competencias emprendedoras. Esta asignatura tributa a dos

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

ámbitos de desempeño: Gestión e Innovación y Emprendimiento y contribuye al desarrollo de la competencia de egreso “Ejercer liderazgo en equipos multidisciplinarios dentro del ámbito de su desempeño profesional” y a las competencias establecidas en el Macro Perfil de Innovación y Emprendimiento para los egresados de la Facultad. Se inserta en el Ciclo de Formación Profesional.

Resultados de aprendizaje

Dominio cognitivo

- Comprender el rol del emprendimiento y la innovación en la sociedad actual.
- Identificar sus propias fortalezas y debilidades para construir liderazgo y proyectos de vida.
- Aplicar herramientas y metodologías para fortalecer su liderazgo, el trabajo en equipo y el desarrollo de proyectos de emprendimiento en cualquier ámbito.

Dominio afectivo

- Aceptar en su totalidad la responsabilidad de sus decisiones y su impacto sobre los demás y la sociedad.
- Compartir experiencias vivenciales, dentro y fuera del aula, desarrollando confianza y solidaridad como bases del trabajo en equipo.
- Reconocer y valorar la importancia de la diversidad y la aceptación del otro
- Creer que es posible realizar sus sueños

Recursos Utilizados

Principalmente el recurso humano está constituido por el profesor responsable de la asignatura y otros profesores del programa EMPRENDO que fueron invitados durante las 3 primeras versiones a desarrollar algunos tópicos. Del mismo modo académicos del programa EMPRENDO y otros profesionales del sector público y del sector privado han sido invitados a formar parte de la Comisión que evalúa la presentación oral del proyecto final.

Infraestructura

Desde sus inicios, la asignatura ha utilizado la infraestructura del programa EMPRENDO en el edificio IncubaEmprendo que se ha considerado más apta para crear un ambiente y permitir el trabajo en equipo.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería
Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Los recursos tecnológicos corresponden sólo a los multimediales disponibles en el programa EMPRENDO. Los recursos didácticos y el intercambio de información con los alumnos se han realizado utilizando la plataforma INFODA.

Descripción de la experiencia

Etapas

La inserción de esta asignatura como obligatoria en la malla de la carrera no fue un proceso fácil ya que no todos los colegas estaban convencidos de su necesidad y algunos compartían la teoría de que simplemente “se nace emprendedor”. El hecho que la UdeC hubiera recibido apoyo del Mineduc para echar a andar el programa EMPRENDO (a través del concurso Mecesusup) jugó un rol importante para favorecer finalmente esta inserción.

Inicialmente, en un periodo que puede estimarse en 3 años, la asignatura se desarrolla con la participación de otros docentes del programa EMPRENDO en temáticas puntuales

Finalmente, a partir del 2007 se alcanza la consolidación de la asignatura y el profesor responsable es enteramente responsable de su docencia. Puede invitarse a otros docentes o profesionales o algún emprendedor pero por requerimientos del desarrollo de la propia asignatura y no ya por debilidades en la capacidad docente.

En los últimos años, un número significativo de alumnos de otras carreras de Ingeniería – incluyendo la carrera de Químico Analista - cursa también la asignatura lo que favorece y enriquece un diálogo interdisciplinario.

Materiales

Materiales para docencia como fotocopias, papeles, pincelotes, plasticina, etc...son proporcionados por el DIMAT.

Evaluaciones

La evaluación del curso considera principalmente tres factores:

Cumplimiento de plazos y forma y fondo de ejercicios y tareas individuales y/o grupales (40%)

Exposición oral proyecto final (Comisión invitada) (40%) Informe escrito proyecto final (profesor) (20%).

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

El proyecto final es el resultado de un trabajo en equipo siendo éstos constituidos por el profesor en forma aleatoria o - cuando ha habido presencia significativa de estudiantes de otras carreras de Ingeniería – intentando privilegiar el carácter interdisciplinario de los equipos de trabajo. Es importante destacar que el proyecto puede abordar cualquier ámbito (productivo, social, educacional, cultural...) y que el docente no interviene en la selección de los proyectos por parte de los estudiantes.

Actividades.

El curso contempla principalmente: ejercicios y tareas individuales y en equipo, y desarrollo de un proyecto en equipo con énfasis en el diálogo y las presentaciones en clases incluyendo dinámicas y experiencias vivenciales.

Opinión de los estudiantes

No se ha hecho una evaluación sistemática del curso por parte de los alumnos salvo lo que refleja la encuesta docente que sin embargo no ha sido contestada todos los semestres. No obstante se menciona algunas opiniones que se ha podido recuperar. Las siguientes opiniones de los alumnos corresponden a la versión 2004-2 del curso, es decir a la primera vez que se dictó la asignatura:

“Hasta antes de la semana pasada creía que los objetivos del curso eran un poco pretenciosos en el sentido de crear a los nuevos emprendedores, porque se parecía mucho a ramos de administración que he tenido, pero si tenía una gran diferencia que es que el alumno se puede expresar y dar a conocer su punto de vista sin temor a lo que pueda decir el profesor, o sea decir lo que le está pareciendo mal y lo que está bien; pero lo de la semana pasada fue lo que me ha gustado más del curso, porque tuvimos que crear nuestro proyecto emprendedor, y después hubo que expresarlo al curso mediante una modelación con plasticina y eso lo encontré muy bueno, porque se salió de todos los parámetros que he tenido, fue entretenido expresar lo que queríamos hacer mediante estas figuras y creo que así deberían ser, o tratar de ser los otros ramos, o sea, que se establezca una mayor interacción entre el profesor y el alumno, que no se le tenga miedo al profesor y que den ganas de ir a clases...”.

“La calificación que hasta ahora le pongo al curso es un 5.5 por un lado lo bueno es que se ha creado un ambiente grato de convivencia he conocido gente que de otra manera no creo hubiera sido posible, lo de las exposiciones también me parece bueno nos ayuda a tener más desplante y el hecho de poder opinar es importante también. Sin embargo, siento que falta algo quizá una orientación

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería
Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

después de tener todas las ideas para escoger la mejor opción o un poco más de enfoque hacia el lado creativo de las ideas. Su gestión como Profesor me parece buena (un 6.2)."

La siguiente opinión corresponde a la versión 2006-2 del curso:

"Gracias profesor por dar un giro en 180° en nuestra monótona vida universitaria y demostrarnos que los sueños se pueden cumplir, y por darnos las herramientas necesarias para cumplirlos lo único que nos falta es el coraje para dar el primer paso. Le envió un archivo adjunto con la foto de la gente de materiales que hizo el curso, esta foto es del día de las disertaciones. Bueno con eso me despido y deseándole buenas vacaciones y felices festividades".

La opinión que sigue corresponde a la versión 2007-2 del curso:

"Para mí en lo personal fue una experiencia muy provechosa, y me alegro de haber tomado el curso, por primera vez hice un proyecto, y también tuve que pensar mucho para crear algo nuevo, uno siempre piensa que está todo inventado, pero en este curso nos dimos cuenta que solo hay que pensar, y quien sabe, puede que alguna vez podamos crear algo que nos lleve al estrellato".

Las opiniones siguientes fueron recogidas en la versión 2011-2 del curso:

"Profesor espero que haya tenido unas tranquilas vacaciones y en relación al curso, debo decir que lo encontré muy didáctico y a su vez me ayudó a desarrollar más las habilidades blandas. Como también dar la importancia a lo que uno quiere para el futuro y trabajar día a día para aquello y no dormirse como lo hacía antes. Sin duda lo felicito por impartir ramos de este tipo y espero verlo en otra oportunidad asistiendo a algunos de sus cursos posteriores".

"Con respecto a los comentarios del curso, puedo decir: 1) El curso ayuda bastante a desarrollar capacidades de liderazgo, pero quizá deba estar enfocado a alumnos que estén por terminar su carrera, ya que para alumnos que recién están iniciando su vida universitaria no toman con la seriedad que este ramo necesita, 2) Creo que de cierta forma fue una desventaja tener 2 clases a la semana, ya que creo que es mejor hacerlo de corrido, 3) El curso me entregó varias herramientas útiles para la vida laboral, sin embargo, aumentaría las clases de talleres como por ejemplo haría más clases como la clase de la silla".

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Análisis de rendimientos académicos

Semestre	Nº alumnos	NCR	Promedio nota aprobación	Nota Mínima	Nota máxima
2004-2	33	2	5.84	5.4	6.3
2005-2	13		5.70	5.3	6.1
2006-2 (*)	18				
2007-2	21		6.33	5.6	6.8
2008-2	17	1	6.15	5.5	6.3
2009-2	32		5.77	4.8	6.5
2010-2	16		5.79	5.3	6.2
2011-2 (*)	17				
2012-2	22	1	6.32	5.8	6.5
2013-2	10		6.37	6.1	6.6
2014-2 (Ingeniería)	27		5.84	5.30	6.2
2014-2 (Químico Analista)	43		5.67	4.9	6.3
2015-2	35		6.10	5.5	6.5

(*) No se ha podido recuperar rápidamente la información de este semestre.

Dificultades encontradas: Una nueva pedagogía focalizada en el autoaprendizaje requiere que los propios estudiantes estén dispuestos a superar el modelo de enseñanza tradicional centrado en la enseñanza por parte del profesor. Así, inicialmente los propios estudiantes esperan que el profesor proporcione "las recetas" para ejecutar todas las actividades.

Para los estudiantes actuales, la conectividad permanente en redes sociales parece ser la única opción de comunicarse con los demás y se evita o se magnifican las dificultades de un trabajo en equipo presencial, especialmente si éste es interdisciplinario. Hay que trabajar fuerte esta dimensión.

Proyecciones: Para el caso de los estudiantes que deseen cursar las asignaturas del programa EMPRENDO y acceder al Diploma EMPRENDO, la asignatura ha sido convalidada por la asignatura "Actitud Emprendedora" (890101) de dicho programa.

La carrera de Químico Analista de la Facultad de Ciencias Químicas incluyó en su nueva malla curricular esta asignatura la que fue dictada por primera vez en

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

prestación de servicios exclusivamente para 43 alumnos en el semestre 2014-2 y luego se permite que esos alumnos se incorporen, con cupo limitado, a la misma sesión que se dicta para Ing. C. de Materiales.

Se discute actualmente en el DIMAT la posibilidad de considerar un segundo curso en el área que oriente a los estudiantes hacia el emprendimiento y la innovación tecnológica e incorporarlo en alguna modalidad a la malla.

Es necesario preparar a otros docentes para el desarrollo de asignaturas como ésta centrados principalmente en el desarrollo de competencias.

Se estima que la asignatura logra el desarrollo de los objetivos / resultados de aprendizaje.

Desde el punto de vista de los proyectos, ellos han sido definidos por los propios estudiantes y abarcan una diversidad de áreas no siendo necesariamente ni tecnológicos ni disciplinarios. Ello es coherente con la filosofía del curso que desarrolla el emprendimiento y la innovación como exigencias de la sociedad actual que abarca todas las dimensiones y áreas disciplinarias del quehacer profesional. Y al mismo tiempo que no se identifica necesaria y solamente con la creación de un negocio que genere rentabilidad económica.

Si se desea desarrollar emprendimientos e innovación tecnológica en el área de los materiales esta asignatura proporciona las bases para que se considere una asignatura de proyectos específica en este orden o se modifique la actual asignatura de proyectos.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Presentaciones en Formato Poster

INGENIERÍA DE SOFTWARE EN LA PRÁCTICA: COMPARTICIÓN DE CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIAS ENTRE ALUMNOS Y EGRESADOS. Gonzalo Rojas Durán, Ingeniería Civil Informática

Introducción

Una de las principales carencias detectadas en la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil Informática es la escasa vinculación con el medio que, entendemos, sus futuras labores están destinadas a mejorar.

Específicamente, en el área de Ingeniería de Software, los alumnos reciben formación en modelos y procesos de desarrollo de software, pero la aplicación de estos conceptos es pobremente contrastada con su aplicación en el ámbito laboral. Considerando que una de las principales actividad que desarrollan nuestros egresados se relaciona directamente con el desarrollo de software, el enfrentar esta carencia se torna fundamental.

Una adecuada vinculación con la aplicación actual de los contenidos de las asignaturas permitirá obtener retroalimentación por parte de egresados y profesionales sobre los mismos, como también proporcionar al alumno evidencias sobre las distintas variantes en las que dichos conocimientos se aplican. Además, permite contar con otra medida de la calidad de las asignaturas impartidas, más allá de los índices objetivos de rendimiento y las encuestas realizadas por alumnos, basadas principalmente en la conformidad con el método de enseñanza y aspectos formales, que en una conciencia de su real aporte al perfil profesional al que desean orientar su formación.

Descripción de la experiencia

La experiencia consiste en la realización de entrevistas individuales a egresados de la carrera Ingeniería Civil Informática, por parte de alumnos de la asignatura Ingeniería de Software 2. La experiencia se completa con la realización de una mesa redonda, donde los alumnos comparten los resultados de la entrevista (opiniones, datos, impresiones) y discuten sobre los mismos.

Para ello, se realiza una invitación abierta a egresados que tengan experiencia actual o reciente en la gestión y desarrollo de proyectos de software. Dicha

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

convocatoria se realiza a través de redes sociales y, de acuerdo al interés mostrado, se formaliza mediante correo electrónico.

A cada alumno le es asignado un egresado, de forma aleatoria. Una vez realizada la asignación, se otorga a los alumnos un plazo máximo para contactar al egresado y acordar la forma y medio a través del cual concertar la entrevista. Las preguntas a realizar son abiertas, pero enfocadas en los contenidos de la asignatura. La calidad y pertinencia de las preguntas es evaluada, por lo cual, los alumnos deben entregar una transcripción o resumen de la entrevista.

La mesa redonda se realiza con una ronda de preguntas iniciales, para dar lugar a intervenciones libres, promoviendo la participación de todos los alumnos y el tratamiento de los tópicos más importantes de la asignatura.

La evaluación de la asignatura se basa en una rúbrica, que evalúa calidad y frecuencia de las intervenciones, capacidad de análisis de los resultados y su relación con los temas de la asignatura, y aspectos formales.

Resultados de la experiencia

Aplicada por primera vez el semestre 2015-1, la experiencia despertó un significativo interés por parte de los egresados, altamente motivados en compartir sus experiencias. Por parte de los alumnos, se evidenció un aumento en la motivación por los temas de la asignatura, y una entusiasta participación en la mesa redonda. El éxito de la experiencia llevó a repetirla en el semestre actual (2016-1).

Los egresados mostraron interés en contar con los resultados de las entrevistas, para lo cual se preparará un acta que será compartida con los participantes.

ASESORÍA CURRICULAR EN EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL MECÁNICA, Oscar Farías Fuentes, Ingeniería Civil Mecánica

Introducción

El proyecto de asesoría curricular, patrocinado por la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), tiene por objetivo guiar a instituciones nacionales a definir y mejorar sus mallas curriculares en materia de eficiencia energética (EE), con el fin de instalar este concepto en las bases de la formación.

Descripción de la experiencia

La aplicación a la carrera de Ingeniería Civil Mecánica se ha focalizado a las asignaturas relacionadas con el área de Termofluidos, cuenta con la participación de 4 docentes de Ing. Mecánica, 2 colegas de Ing. Industrial, 1 de Ing. Eléctrica y la asesoría metodológica del Centro de Energía de la Universidad de Chile.

La metodología de trabajo considera reuniones en las cuales se ha analizado el perfil de egreso de la carrera, la malla curricular y las asignaturas relacionadas con el área energética.

Diagrama 1. Vinculación entre acciones, etapas y competencias



Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Resultados de la experiencia

En un análisis inicial, se han seleccionado 20 competencias que tributan al perfil de egreso de la carrera, y éstas se han agrupado en las 10 etapas consideradas relevantes por la AChEE. La interacción entre acciones del perfil de egreso, las etapas de la EE y competencias se representa en el diagrama 1.

Posteriormente, se han establecido 4 niveles meta y sus prioridades para dos etapas en el desarrollo de la carrera (Ciencias ingeniería y Formación Profesional). Las actividades desarrolladas hasta este punto han permitido establecer las brechas en el modelo de competencias, las que serán superadas a través de la preparación de un plan de adecuación curricular que será definido en base a los resultados del proyecto.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería
Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

ÁREAS BLANDAS EN ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA CLÍNICA. Fernando Besser Mahuzier, Ingeniería Civil Biomédica

Introducción

Especialización Ingeniería Clínica nació el año 2010, para responder a la primera generación de Ingeniería Civil Biomédica que egresaba. El objetivo del curso es preparar a los alumnos para su próxima inserción al mundo laboral, en particular, al sistema de salud en Chile, público y privado. El curso se dictó los años 2010 al 2015 con un equipo de Docentes que participaban en el PADE que organiza la Clínica Las Condes con la Universidad de Chile. Estos Docentes fueron el Ingeniero Fernando Besser Mahuzier y el Médico Emilio Santelices acompañado de la Enfermera Rosario Pérez.

Descripción de la experiencia

Este año 2016, el equipo del Médico Emilio Santelices y la Enfermera Rosario Pérez no pudieron seguir dictando su parte del curso que fue asumida por el Ingeniero Fernando Besser Mahuzier consolidándose el curso en seis fines de semana, viernes desde las 17 a las 21 pm y sábado desde las 9:00 a las 13:00. Se agregaron temáticas de salud pública, sistemas de planificación hospitalaria, calidad y acreditación a los módulos que en los años anteriores incluía la parte de la gestión y manejo de instalaciones hospitalarias. En la reingeniería del curso se incorporaron factores de liderazgo de última generación y áreas blandas de planificación, organización, dirección, medición y trabajo en equipo.

Las encuestas buscan establecer puntos de contacto con los alumnos, despertar su interés y recoger sus puntos de vista para captar su atención. La primera encuesta se aplicó 15 días antes de la primera clase y logró su atención anticipada. Las encuestas son una nueva forma común de participar desde la conectividad, se complementan cada vez más los plebiscitos y su uso es cada vez más amplio en el mundo.

Para las clases se crearon grupos de trabajo estable. Siguieron juntos durante todo el desarrollo del curso. Los grupos se armaron numerándose del 1 al 4, para mezclar los grupos naturales que normalmente se sientan juntos. En todas las clases hubo varios trabajos de grupo. Siempre, rotativamente eligieron entre ellos:

- a) El rol de coordinador con el objetivo de que todos hablen.
- b) El rol de secretario que debía informar el plenario y subir a la Web el informe resumen.

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

c) El rol de observador que controla el cumplimiento del tiempo. Así, todos fueron coordinador, secretario y observador.

Los trabajos de grupo eran actividades contra el tiempo limitado 8' a 15', según la complejidad. Siempre tenían por objetivo entrar a un punto de contacto, de su cotidianeidad, respecto de la materia que se iba a tratar. Por ejemplo, cuando se vio planificación, se les pidió discutir cómo planificaban ellos, cuando se vio evaluación económica de proyectos hospitalarios, se les pidió crear una recomendación de opciones con distintas evaluaciones económicas de proyectos (TIR, VAN, PRI).

Con numerosos ejemplos y experiencias se fueron ampliando las perspectivas (sueños) para generar numerosas soluciones y elegir entre ellas, sustento de la planificación.

El intercambio respetuoso entre ellos, buscando atención y concentración, fue cultivando un ambiente valioso e importante de desarrollo de valores personales y sociales que permitieron experimentar el valor social y personal de la adhesión, desde su libertad, a los proyectos. En los grupos se trabajó desde “punto de contacto” (interés y motivación)²; “emoción basal” (Sé, no sé, reactivo)³; “sueños” (imaginación creativa, innovación)⁴; “valores” (adhesión desde la autoestima)⁵. Para el desarrollo de la emoción basal se hicieron ejercicios para el manejo de la emoción.

Estoy muy contento y agradecido de esta valiosa oportunidad de ayudar a los futuros ingenieros de nuestra gran UdeC para que se desarrollen desde la excelencia que es la base fundamental de la productividad.

Resultados de la experiencia

Al finalizar el curso 2016, se aplicó una segunda encuesta⁶ a los alumnos evaluando varios objetivos del curso. Se pidió poner nota de 7 a 1 y comentar. Se presenta el promedio de notas de los 18 alumnos (72%) que contestó la encuesta anónima y comentarios que ellos agregaron para explicar su nota.

² Inspirados desde Victor Frankl y Abraham Maslow.

³ Inspirados en Neurociencia y Estanislao Bachrach.

⁴ Inspirados en Daniel Goleman y Peter Senge.

⁵ Inspirados en Stephen Covey y John Stevens.

⁶ llalalalal

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

Alcanzaron alta mención de “sorprendente” el trabajo en grupos (50% de los alumnos); el sistema de notas (56% de los alumnos) y el profesor (56% de los alumnos). Las notas fueron las siguientes:

1. ¿Qué te llevas de este curso? (conocimientos, experiencias, vivencias): Nota 6,2 (PERFECTO-sorprendente); cinco 7.

2.

Problemas reales y experiencias; el ramo no es materia dura, aprendí bastante. Complemento entre conocimientos y experiencias. Entender cómo será el nuevo desafío que me espera. Grandes experiencias, momentos gratos, conocimientos necesarios para mejorar como persona. Aprendí bastante, pensar más “amplio”, darme cuenta de lo mucho que desconozco. Harto conocimiento práctico, técnicas y “tips” para salir al mundo laboral.

3. ¿Cómo resumes este ramo para la siguiente generación? Nota: 6,1 (PERFECTO-sorprendente); cuatro 7.

4.

Un ramo necesario para entrar al mundo laboral. Excelente, deja muchas experiencias y enseña cosas realmente importantes que uno a veces desprecia. Sirve mucho para conocer experiencias, pregunten mucho. “Abrir la mente y potenciarnos”. Ayuda mucho para desarrollarnos como personas. Útil, “el profe sabe caleta y de muchos temas”; sirve para suplir nuestra falta de experiencia. Cómo solucionar los problemas. Ramo de mucha ayuda, abarca muchas áreas. Sirve para conocer experiencias en muchos ámbitos. Excelente ramo, te ayuda a analizar situaciones de trabajo real. Te entregan herramientas y te enseñan a utilizarlas para mejor desempeño laboral.

5. ¿En qué puede ayudar este ramo a Ingeniería Civil Biomédica? Nota: 5,9: (algunos detalles-perfecto); seis 7.

Hay que tomar este ramo para aprender otras cosas que se necesitan y muchas veces se pasan por alto. Darnos cuenta del gran campo laboral en que podemos desarrollarnos. Acerca mucho al campo laboral real, no todo es investigación. Lo aprendido en este ramo me servirá mucho más en la vida que lo que aprendí en otros ramos obligatorios. Refuerza y visualiza todo lo que hemos aprendido en 5-6 años. Conocer más sobre lo que tendré que hacer y métodos de ayuda para esto. Planificación de proyectos, diseños hospitalarios; aprender la importancia de ser un buen líder y buscar siempre la excelencia. Habilidades y conocimiento útil para el mundo laboral. Tener otra mirada ahora que estamos a puertas de salir de

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería
Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

la Universidad. Trabajar en grupo es muy importante y hay que trabajar en equipo. Tema de licitaciones. Ayuda a visualizar lo que vas a enfrentarte. Nos prepara de manera de tener una idea de cómo enfrentar lo que viene. Conocer experiencias del mundo profesional en ingeniería biomédica, tópicos importantes para su quehacer profesional. Que se enfoquen en lo que pasa dentro de un hospital.

6. ¿El trabajo en grupo fue importante? Nota: 6,3: (PERFECTO-sorprendente); nueve 7.

Fue una excelente forma de relacionarse con mis compañeros, sirvieron para crecer. Fue muy importante el trabajo en grupo. Fue fundamental. Atreverse a dar opiniones. Nunca antes lo habíamos hecho y me gustó. Llegar a acuerdos con otros. Aprendí la importancia, entre todos, llegar a una respuesta; haber mezclado gente de distintos grupos; se puede trabajar con una persona que al principio no tenías ningún tipo de relación. Desarrollar mejor trabajando en equipo. Tener relación con compañeros que no son los más cercanos, trabajar en equipo y respetar opiniones. Fortaleció nuestra capacidad de entendernos y comunicarnos. El trabajo en grupo fue un factor importante en el desarrollo del curso. Grata experiencia y agradezco por eso.

7. ¿El uso de la Web y la metodología de aprender unos de otros? Nota: 5,3 (ALGUNOS DETALLES, perfecto); dos 7.

Completo acierto. Me gustó que el profesor subiera material y nosotros debíamos dar nuestra opinión. Era más carga académica. Súper bueno comentar y expresar opiniones, aunque pocos lo usamos. La idea es buena para generar debate y discusión y conocer la opinión de los demás. Buena la metodología. No encuentro que sea fundamental. Documentos interesantes y nos hacen pensar. Interesante usar la plataforma como medio de interacción. La web sirvió para conocer el pensamiento de los demás. Se pudo haber sacado más provecho.

8. ¿La nota 30% asistencia; 30% trabajo en grupo; 20% participación en la Web y 20% certamen? Nota: 6,2 (PERFECTO-sorprendente); un 7.

Muy acertada la ponderación. Motiva participación en grupo y en clase más que el estudio individual. Muy buena. No me gustó que se diera poco porcentaje al certamen. Cuesta levantarse los días sábados. Buena estrategia. Fue la estrategia de la mayoría. Al ser pocas clases de la asistencia es muy importante.

9. ¿Qué tópicos agregaría al curso? Nota: 5,8 (algunos detalles. PERFECTO). Un 7.
Visitas a hospitales. Ver procesos. Salidas a terreno y videos profesionales biomédicos que se encuentren trabajando. Exalumnos que cuenten sus

Innovaciones Educativas en Ingeniería

Iniciativas de académicos para el mejoramiento de los aprendizajes en ingeniería

Facultad de Ingeniería | Universidad de Concepción

experiencias. Gestión dentro de hospitales. Normativas importantes y sistema público. Licitaciones en sistema público. Diseño y estructura de establecimientos. Acreditaciones y mantención de equipos médicos. ¿Cómo innovar?. Innovación en salud, lo último que se está haciendo en I+D en salud. Gestión de equipos y cómo fortalecer la salud pública. Actividades de liderazgo, licitaciones y planes de manejo. Todo lo visto interesante y entretenido de aprender. No agregar temas, está bien.

10. ¿Nota al Profesor? Nota: 6,5 (perfecto-SORPRENDENTE); diaz 7.

Un excelente profesor, hace entretenido vivir a clases viernes y sábado no fue tedioso. Excelente docente, comunicador, ingenioso, supo mantener nuestra atención. Mucha experiencia, alta capacidad de enseñanza. Amplio conocimiento y manejo de clases. Me gustó el trato. De los mejores profesores que he tenido, por compromiso, preparación, evidente preocupación y por la calidad humana que siempre mostró. No le pongo un ocho porque nos e encentra en la escala.