



VII COLOQUIO INTERNACIONAL
SOBRE GESTION UNIVERSITARIA
EN AMERICA DEL SUR

"Movilidad, Gobernabilidad e Integración Regional"

Mar del Plata, Argentina

29 de Noviembre al 1º de Diciembre de 2007



Título del Trabajo: Formación integral de ingenieros

Área temática: La Universidad y el Mundo del trabajo

Autores:

▪ Lic. Anahí Mastache. Directora ejecutiva del Centro para la Enseñanza de la Tecnología (CETec), Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA). Investigadora Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación (IICE), UBA.

mail: amastach@itba.edu.ar

Ing. Benito Álvarez Ovide. Secretario Académico. Instituto Tecnológico de Buenos Aires.

mail: aovide@itba.edu.ar

Institución: Instituto Tecnológico de Buenos Aires

Dirección: Madero 399 (1106) Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Email: amastach@itba.edu.ar, aovide@itba.edu.ar

ÍNDICE

Resumen

Texto

- 1.- El contexto
- 2.- La demanda de nuestros graduados
- 3.- Formación pre-profesional
- 4.- Proyecto “Integral”
- 5.- Dificultades en su implementación

Conclusiones

Bibliografía

RESUMEN

El avance científico tecnológico así como la globalización de los mercados y de las economías han provocado cambios culturales y sociales que derivan en re-diseños del mundo del trabajo y del perfil requerido de los trabajadores. En este contexto, se vuelve a plantear la discusión sobre la relación entre educación y trabajo, sobre el perfil de los profesionales y sobre la formación que deben ofrecer las Universidades, la que excede lo específicamente tecnológico.

Es así que la Universidad se ve demandada de incluir la demanda de desarrollo de competencias psicosociales tales como liderazgo, trabajo en equipo, comunicación, negociación, entre otras. Ello hace necesario una re-definición del diseño y del desarrollo curricular.

En este trabajo presentaremos el proyecto desarrollado en esta línea por el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA). En primer lugar, sintetizaremos el análisis de las demandas que el mundo del trabajo hace a los egresados noveles, las que fueron relevadas a través de una encuesta de auto-administración a 150 profesionales egresados del ITBA. A continuación se refieren las acciones que se vienen desarrollando dentro del que hemos

denominado “Proyecto Integral”. Para finalizar, se mencionan algunas de las dificultades que enfrentamos en la implementación de las distintas acciones encaradas.

TEXTO

1.- El contexto

El cambio en el mundo del trabajo obedece a un conjunto de factores interrelacionados: la creciente mundialización de la producción y del consumo; la deslocalización de la producción; la especialización de las empresas y su consiguiente fragmentación; los avances científico-tecnológicos que impactan en el desarrollo no sólo de las materias primas sino también en los procesos productivos y en el incremento de los contenidos cualitativos del trabajo.

Este cambio incluye el desplazamiento de la asignación del trabajo al trabajo en equipo, de las tareas de ejecución a las de planificación, del trabajo dirigido externamente al autodirigido, del control ajeno a la responsabilidad propia, todo lo cual supone una participación mayor y de diferente tipo de todos los trabajadores en la producción. Este nuevo paradigma productivo ha ido generando renegociaciones del contrato social entre las organizaciones del trabajo y sus integrantes.

Se empieza a requerir cada vez más de todos los trabajadores, capacidades de aprendizaje continuo, una actitud flexible y abierta como medio de adaptación al cambio permanente del entorno, participación en los procesos de calidad y de mejora continua, liderazgo de equipos, comunicación con pares así como en la línea jerárquica, capacidad de interpretación de documentación técnica y de gestión, capacidad para dar respuestas reflexivas frente a situaciones imprevistas y participación en la gestión y control de su propia tarea.

“Ya no se trata sólo de resolver problemas, sino de anticiparlos, no sólo de solucionar averías e interrupciones, sino de prevenirlas. [...] El trabajo se hace, por tanto, más abstracto, más intelectual, más autónomo, más colectivo, más complejo.” (Alaluf y Stroobants, 1994, pág. 50/1)

El conocimiento y la formación de los trabajadores pasan a tener un reconocimiento y un valor y, por ende, a ocupar un lugar central en la organización.

Simultáneamente, en el mercado de trabajo se profundiza otra modificación: la flexibilidad y variabilidad de las trayectorias de empleo individuales; cada vez son mayores las probabilidades, en todos los niveles de trabajadores, de pasar del empleo formal a la informalidad, o de empleado a empresario. Estos cambios en la lógica del trabajo requieren de competencias para moverse en el mercado informal, para generar su propio empleo, para establecer redes de trabajo, etcétera.

En este contexto, la Universidad se ve demandada de ofrecer una formación que excede lo meramente técnico, para incluir la demanda de desarrollo de competencias psicosociales tales como liderazgo, trabajo en equipo, comunicación, negociación, entre otras. Ello hace necesario una re-definición del diseño y del desarrollo curricular.

2.- La demanda de nuestros graduados

Para indagar las características de la demanda que recibían nuestros graduados en su primer empleo y, por ende, la formación que la Universidad debía brindarles, se recurrió a la administración de una encuesta, la cual -en líneas generales- se corresponde con la utilizada en el marco del Proyecto Tuning.

En la encuesta se solicitaba que se indicara el grado en que cada una de las habilidades/capacidades listadas era requerida en el primer empleo y el grado en que cada una de ellas había sido desarrollada durante sus estudios universitarios, utilizando una escala de 4 puntos.

Se administró a través de la Asociación de Graduados del ITBA (AGITBA) durante los últimos meses del año 2004. Fue enviada a toda la base de graduados de los últimos 15 años (1991-2004), de los que se obtuvieron 151 respuestas válidas (lo que representa el 6% de los 2536 egresados en el período). La cantidad de respuestas obtenidas resulta de interés, considerando que los países europeos encuestaron 150 graduados por universidad. La cantidad de encuestados por carrera refleja relativamente bien la cantidad relativa de graduados de cada una en los años considerados.

Los principales resultados pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

- La mayor parte de los encuestados se encuentran trabajando en actividades vinculadas con sus estudios (80%) o estudiando (9%), lo que evidencia el alto grado de inserción profesional.
- Perciben la formación recibida en el ITBA como muy o bastante adecuada (95%), obteniéndose un valor de 3.32 puntos sobre 4.
- Al valorar el grado de importancia de las distintas competencias, los mayores puntajes recaen en las competencias de orden cognitivo (3.52), ubicándose luego las de orden interpersonal (3.41) y personal (3.38), y con valores bastante más bajos las de orden técnico (3,06).
- Desde la percepción de los encuestados, las dos competencias menos desarrolladas durante la formación universitaria habrían sido: “Habilidades para trabajar en un contexto internacional” y “Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia”.
- Las habilidades interpersonales son las que han recibido, a juicio de los encuestados, el menor desarrollo en la Universidad (valor promedio: 2.13). Las demás competencias reciben valores superiores: personales 2.76, técnicas 2.74 y cognitivas 2.98.
- Si se determina el grado de déficit en la formación por la diferencia entre grado de importancia asignada y grado de desarrollo percibido, el mayor déficit se encuentra en las competencias interpersonales (-1.28). Las competencias personales presentan un déficit de -0.62, las cognitivas de -0.54 y las técnicas de -0.32.
- Los únicos valores positivos (grado de desarrollo mayor a grado de importancia corresponde a competencias técnicas (conocimiento de las ciencias básicas, conocimientos básicos de ingeniería, conocimientos especializados en una de las principales disciplinas técnicas, capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería).
- El mayor déficit corresponde a Capacidad para comunicarse en forma oral y escrita (-1.5). Le siguen Habilidades para trabajar en un contexto internacional (-1.37), Habilidades de liderazgo (-1.32), Habilidades para manejar recursos (-1.28) e Iniciativa y espíritu emprendedor (-1.25).

En síntesis, los resultados de la encuesta muestran la necesidad de incrementar las acciones pedagógicas que faciliten especialmente el desarrollo de las habilidades y capacidades de orden interpersonal.

3.- Formación pre-profesional

La formación de los estudiantes de casi todas las ramas de la ingeniería en la Argentina se rige por la Resolución 1232/01 del Ministerio de Educación, el cual establece los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima y los criterios de intensidad de la formación práctica.

Los contenidos básicos se clasifican en ciencias básicas, tecnologías básicas, tecnologías aplicadas y asignaturas complementarias.

Las habilidades y capacidades interpersonales, personales y cognitivas, a las que aludimos en el punto anterior, pueden ser desarrolladas en un curso específico. Sin embargo, la mayor parte de ellas requieren para un desarrollo en niveles adecuados ser integradas en la formación específica en relación con cualquiera de los contenidos básicos.

Respecto de la formación práctica la Resolución prevé un mínimo de 750 horas distribuidas en:

- formación experimental: incluyendo actividades de laboratorio y/o campo que permitan el desarrollo de las habilidades prácticas en operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.
- resolución de problemas de ingeniería: con el propósito de desarrollar las capacidades para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería.
- proyecto y diseño
- práctica profesional supervisada: en sectores productivos y/o de servicios, o en proyectos desarrollados por la universidad para esos sectores o en cooperación con ellos.

La formación práctica contribuye, sin dudas, a la adquisición y desarrollo de todas las habilidades y capacidades requeridas por un profesional en ejercicio. No obstante ello, si estas instancias de formación no son adecuadamente gestionadas, puede suceder que las habilidades efectivamente desarrolladas no resulten suficientemente transferibles a otras situaciones.

El conjunto de exigencias curriculares mencionadas busca garantizar la formación de las capacidades que, una vez recibidos y ya insertos en el mundo del trabajo y en interacción con el contexto específico y la tarea concreta, darán lugar al desarrollo de las competencias profesionales requeridas de los graduados.

No obstante ello, los resultados de la encuesta mencionada previamente pareciera indicar que estas exigencias no son suficientes para un desarrollo adecuado de algunas de estas capacidades, y en particular, de las que hemos denominado de “orden interpersonal”.

4.- Proyecto “Integral”

El ITBA se propone (se propuso siempre) ofrecer a los estudiantes una formación universitaria “integral”, con una fuerte base técnica, pero también con una sólida base de habilidades personales e interpersonales que hagan de cada uno de ellos un profesional altamente competente y una persona íntegra. Así lo plantea la Misión institucional: “Formar profesionales comprometidos con el desarrollo integral del país y que sean competitivos a nivel internacional”.

Con este fin, el ITBA ofrece a todos los estudiantes la posibilidad de realizar actividades extra-curriculares de diversa índole. En particular, nos parece de interés destacar las siguientes:

- Pasantías: Las pasantías se diferencian de la práctica profesional supervisada, justamente, por no contar con supervisión. La normativa institucional permite efectuar trabajos y pasantías a los estudiantes del Ciclo Superior. En consecuencia, es habitual que, en paralelo con el cursado de los últimos años de la Carrera, los alumnos realicen una o más pasantías rentadas en empresas. Esta actividad favorece la consolidación de

lo aprendido en la universidad y la adquisición de aquellas competencias laborales que le son exigidas por las situaciones que le toca vivir.

- Participación en actividades de investigación y desarrollo y/o de servicios tecnológicos. Muchos estudiantes participan como auxiliares en equipos de I+D o de ST. Estas actividades los ubican en situación de aprendizaje en un contexto de trabajo académico y/o de consultoría real. Justamente el tratarse de una situación “real” y no de una simulación o un laboratorio (tal como sucede en las situaciones de enseñanza) contribuye a la adquisición y consolidación de habilidades difícilmente adquiribles en los espacios educativos tradicionales.
- Participación en proyectos institucionales: La participación en proyectos interdisciplinarios permite complementar la formación e incentivar habilidades vinculadas al trabajo en equipo y al diseño e implementación de proyectos de ingeniería.

Todas estas actividades resultan de interés, más que por la formación técnica que contribuyen a consolidar (y que no es un aporte menor), por el conjunto de habilidades, capacidades y competencias que permiten adquirir y/o desarrollar. Trabajo en equipo, comunicación efectiva, liderazgo, negociación, constituyen habilidades que todas estas experiencias requieren y que, por tanto, contribuyen a desarrollar a partir del trabajo mismo.

Sin embargo, si bien muchos alumnos participan en una o más actividades de este tipo, las mismas son de carácter optativo, por lo cual sólo reciben sus beneficios quienes toman la decisión personal de incorporarse en alguna de ellas.

Teniendo en cuenta, por un lado las exigencias curriculares y las ofertas extra-curriculares y, por otro lado, los análisis presentados en los apartados anteriores, la Secretaría Académica del ITBA decidió encarar acciones obligatorias que contribuyeran a la formación de las habilidades y capacidades que presentaban mayores deficiencias relativas.

Esta intencionalidad pedagógica se plasmó en lo que denominamos Proyecto “Integral”. Éste busca brindar a todos los estudiantes del ITBA la posibilidad de participar en actividades extra-curriculares que contribuyan a la adquisición de las habilidades menos contempladas en el desarrollo curricular. De este modo, esperamos que todos ellos hayan

recibido al momento de su graduación una formación que abarque todas las áreas, es decir, una “formación integral”.

Para su implementación se creó un sistema de Créditos extra-curriculares, denominados “Créditos por Valor”. Este sistema atraviesa todo el plan de estudios, exigiendo a cada estudiante el cumplimiento de 10 créditos a lo largo de su carrera.

Las actividades que otorgan Créditos por Valor focalizan en distintas temáticas. A los fines de este trabajo, interesa señalar tres grupos de actividades: las de solidaridad, las de formación en capacidades específicas y las de inserción en el mundo del trabajo.

Las primeras corresponden a actividades diversas que se canalizan, de manera privilegiada, a través del grupo Conexión. Conexión es una agrupación solidaria del Centro de Estudiantes (CEITBA) formada por estudiantes de distintos años y carreras. Su misión consiste en realizar acciones solidarias “con tecnología”; esto es, en aportar a la comunidad sus saberes expertos a través de tareas solidarias de distinto tipo. Muchas de estas acciones se realizan en articulación con alguna ONG y, siempre, de manera articulada con la Universidad a través del Servicio de Orientación y Apoyo Académico.

Las actividades que buscan el desarrollo de alguna capacidad específica están generalmente a cargo de un docente del ITBA o de profesionales expertos en alguna temática especialmente invitados a desarrollarla con los estudiantes. Estas acciones, que generalmente tiene el formato de talleres, buscan la adquisición, desarrollo y/o perfeccionamiento de capacidades tales como: redacción de informes de laboratorio, liderazgo, comunicación intercultural, escritura académica, presentaciones orales, etcétera.

Las actividades que buscan promover la inserción en el mundo del trabajo adoptan normalmente la forma de talleres, seminarios, encuentros, etcétera, coordinados por un profesor del ITBA o por representantes de empresas con experticia en temas tales como planificación de carrera, entrevista laboral, redacción de CV, desarrollo y autodesarrollo, y otros temas análogos.

5.- Dificultades en la implementación

El Proyecto Integral viene implementándose desde el año 2005, aun cuando las primeras acciones comenzaron a desarrollarse durante el año 2003.

La implementación enfrenta dificultades de distinta índole.

Una cuestión que no constituye estrictamente una dificultad por haber sido anticipada y, en consecuencia, haber podido ser trabajada de manera paulatina es la crítica de los estudiantes por la obligación de responder a mayor cantidad de exigencias para la obtención del título. No obstante ello, es bastante habitual que quienes menos se comprometen con las actividades propuestas suelen ser justamente aquellos jóvenes que más necesitarían participar. Con el propósito de favorecer la toma de conciencia de los estudiantes sobre la brecha existente entre las habilidades con que cuentan y en qué nivel de desarrollo se encuentran y las que le son requeridas y con qué estándar le son exigidas, comenzamos a organizar talleres desde el ingreso mismo a la Universidad. Esta toma de conciencia es imprescindible para lograr que los jóvenes asuman la exigencia de encarar su formación pre-profesional con responsabilidad.

La mayor dificultad encontrada es, sin dudas, el logro de una aceptada articulación entre las actividades extra-curriculares y las curriculares.

Un taller específicamente destinado al desarrollo de alguna habilidad, por muy bien pensado que esté, verá reducida su utilidad si estas habilidades no son luego requeridas y evaluadas en el contexto de las asignaturas propias de la profesión. Así, por ejemplo, de poco serviría un curso de ética si las reflexiones éticas quedan aisladas de las decisiones profesionales; o un curso de escritura académica si en ningún curso regular se le exige utilizar dicha habilidad.

Nos encontramos así con el desafío de lograr que todas las asignaturas del plan de estudios (o, al menos, muchas de ellas) se propongan explícitamente el desarrollo de las capacidades y habilidades de orden personal e interpersonal que resulten pertinentes; que incluyan entre sus exigencias académicas la reflexión ética sobre la responsabilidad profesional y sobre el impacto que han de producir sus efectos y consecuencias, la necesidad de elaborar de informes de laboratorio, de presentar el análisis de un caso, de trabajar en equipo, etcétera.

La relación entre cursos generales y específicos puede asumir distintas modalidades, desde la independencia absoluta hasta su integración total. Una modalidad que ha dado resultados satisfactorios es la que se denomina “cursos satélites”. En el Instituto Tecnológico de Massachussets, por ejemplo, se dictan clases satélite de comunicación, diseño gráfico y otros temas, adjuntas a un curso de ingeniería. Utilizando el contenido y el contexto de la asignatura de ingeniería, se realiza la práctica y el aprendizaje de escritura, argumentación y habilidades de presentación, combinando la supervisión y el apoyo para el cumplimiento de determinada asignación del curso asociado con una enseñanza más general.

“Esta revisión temprana, y los informes siguientes tanto de los docentes como de los estudiantes, ofrece evidencia sustancial de que esta práctica incrementa no sólo las habilidades de los estudiantes en escritura técnica, presentación oral, diseño gráfico, revisión entre pares y escritura en grupo, sino también su comprensión general sobre el contenido técnico de las clases de ingeniería.” (Perelman, 2004, pág. 73)

Si bien nos encontramos aún lejos de poder implementar “cursos satélites” en sentido estricto, vamos caminando en esta dirección. El mejor ejemplo lo constituye, en el momento actual, Comunicación para Ingeniería, cátedra integrada por ingenieros y por graduados en letras y comunicación social. Esta asignatura nació a partir de dos materias independientes -Comunicación e Introducción a la Ingeniería- con el propósito de articular el desarrollo de las capacidades de comunicación (lectura comprensiva, redacción de informes, expresión oral) con las exigencias que propone un proyecto de ingeniería. El proyecto de ingeniería requiere buscar información, seleccionarla, organizarla, tomar decisiones y escribirlas de manera fundamentada. Todo ello exige capacidades comunicativas. En consecuencia, el desarrollo de las habilidades de comunicación empieza a ser percibido por los estudiantes como un requerimiento del proyecto de ingeniería y no como una exigencia meramente académica.

Una dificultad asociada a la anterior está dada por la necesidad de articular la tarea de docentes con preparación diferente, cuya tarea debe percibirse como complementaria en la formación de los futuros profesionales. Encarar este desafío y avanzar en la creación de los dispositivos facilitadores de esta articulación es central para avanzar hacia la formación de ingenieros competentes que deberán presentar públicamente la solución de un problema

técnico, elaborar informes de negocios, comunicar decisiones, liderar y participar en equipos de trabajo, etcétera.

Otro desafío significativo que plantea la formación integral de los estudiantes está dado por la exigencia de un alto grado de coherencia institucional. Dada la importancia que tiene para el desarrollo de la mayor parte de estas capacidades interpersonales la identificación con los otros significativos, así como su desempeño efectivo en la vida cotidiana en la institución, resulta central la coherencia entre la dinámica organizacional y los propósitos que se busca desarrollar en los estudiantes. Esta coherencia es, sin dudas, un objetivo difícilmente lograble en cualquier institución, lo cual no obsta para que se transforme en una meta que movilice acciones de todos los actores institucionales.

6.- Conclusiones

El desarrollo de las capacidades y habilidades requeridas para el ejercicio profesional, si bien empieza mucho antes del comienzo de las carreras de grado –de hecho se produce a lo largo de toda la escolaridad- debe ser fuertemente abordada por la Universidad, sin descuidar ninguna de sus dimensiones. Con este propósito, la Secretaría Académica del ITBA generó el “Proyecto Integral” y está avanzando en consolidar y ampliar su implementación.

BIBLIOGRAFÍA

Alaluf, Mateo y Stroobants, Marcelle, (1994): “¿Moviliza la competencia al obrero?” En: *Formación Profesional. Revista Europea. Las competencias: concepto y realidad*, 1/94, CEDEFOP.

Barbier, Jean Marie, (1999): *Prácticas de formación. Educación y análisis*. Novedades Educativas, Buenos Aires.

Carlino, Paula, (2005): *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.

CONFEDI, (2006): “Competencias genéricas. Desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina. Primer acuerdo”. San Juan, noviembre de 2006.

Mastache, Anahí, (2004): “Competencias y habilidades para primera año. Informe de resultados, Secretaría Académica-ITBA”. Secretaría Académica-ITBA, octubre 2004.

Mastache, Anahí, (2007): *Formar personas competentes*. Noveduc, Buenos Aires.