

Vilà, R. (2009) *La Competencia Comunicativa Intercultural. Algunas Aportaciones para el aprendizaje de Segundas Lenguas*. En *Segundas Lenguas e Inmigración en red*, 3. Madrid. España.

Walsh, C. (1998). La interculturalidad y la educación básica ecuatoriana: propuestas para la reforma educativa. *Procesos. Revista Ecuatoriana de Historia*. (Vol.12. I Semestre 1998). Quito. Ecuador.

### **La evaluación de los estudiantes en dos asignaturas de Introducción a la Ingeniería que implementan Aprendizaje Basado en Proyectos**

Ferreira, Fabiana.<sup>(1)</sup>

<sup>(2)</sup> Graña, Jorge.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad de Buenos Aires. Argentina

<sup>(2)</sup> Universidad Nacional de Quilmes. Argentina

fferreir@gmail.com

Evaluación de los estudiantes en la Educación Superior  
Informe de investigación  
Evaluación, aprendizaje basado en proyectos, TIC, ingeniería

#### **Resumen**

La gran mayoría de los planes de estudio de las carreras de Ingeniería en la Argentina han incorporado, en el primer año, asignaturas de “Introducción a la Ingeniería” con el objetivo de acercar tempranamente a los estudiantes a la profesión. Cada Universidad ha definido su propio enfoque curricular sostenido por diversas estrategias docentes, entre estas el Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL). Algunas de las objeciones a esta estrategia plantean la dificultad para evaluar los resultados de estos Proyectos teniendo en cuenta la dispersión en los conocimientos y formaciones previas de los estudiantes. En este trabajo se describen cualitativamente en forma comparada los programas de evaluación de dos de estas asignaturas, desde una perspectiva interna como docentes, referida sólo a las prácticas actuales. Para esta descripción se plantean algunas categorías tales como los diferentes tipos funcionales de la evaluación, los criterios aplicados, la integración con las prácticas de enseñanza, los actores intervinientes y la evaluación de proceso. Se analiza especialmente el rol de la incorporación de las TIC al proceso de evaluación que han implementado ambas asignaturas. Luego se interpretan estos resultados teniendo en cuenta aspectos curriculares, normativos e institucionales. Se obtienen algunas conclusiones respecto a la

influencia de estas dimensiones en la práctica de la evaluación de los aprendizajes para asignaturas de Introducción a la Ingeniería con este enfoque docente. Finalmente se plantean algunas categorías de análisis para ampliar el estudio a otras asignaturas de Ingeniería que implementan aprendizaje por Proyectos.

## **Abstract**

Most engineering curricula in Argentina have incorporated “Introduction to Engineering” courses for undergraduates in their first year with the aim of familiarising them with the profession at an early stage. Each university has designed a curriculum based on diverse teaching strategies, Project-Based Learning (PBL) being one of them. Voices against this strategy claim that students’ assessment in PBL poses a problem due to the diverse nature of the students’ previous knowledge and background. The aim of this article is to present, from the teachers’ perspective, a qualitative comparison of the assessment programmes currently being implemented in two of the introductory courses mentioned. With this purpose in mind, we consider categories that take into account the different functions of assessment, the criteria applied, the extent to which assessment is integrated with the teaching practices, who is involved, as well as formative assessment. Special emphasis is placed on the role of the introduction of IT to the assessment process that both courses have implemented. Results are interpreted from the curricular perspective, regulatory framework and institutional perspective. Conclusions are drawn about the influence of these dimensions on learning assessment practices in “Introduction to Engineering” courses that implement this approach. Lastly, some analytic categories are proposed in order to broaden the study into other engineering courses that apply PBL.

## **Introducción**

Las asignaturas denominadas “Introducción a la Ingeniería” tienen como objetivo general la “Formación de la Personalidad Profesional”, a través de una “serie de conocimientos esencial para la formación de todo buen ingeniero dado que lo introduce en los hechos de la profesión” (Sobrevila, 2000: 118). Cada Unidad Académica diseñó a su criterio estas asignaturas resultando una diversidad de enfoques: distintos objetivos, contenidos, ubicación en el plan de estudios, dependencia institucional y diversas estrategias docentes, entre ellas el Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL) (Thomas, 2000).

Algunos de los docentes que relatan estas experiencias plantean dificultades en su implementación argumentando que “los estudiantes a esta altura de la carrera todavía no tienen los conocimientos previos necesarios para encarar un Proyecto” (López, 2011: 3). En este trabajo nos

enfocamos en la evaluación de los aprendizajes como uno de los componentes de un “programa de formación”(Camilloni, 2001: 24), intentando revelar si las dificultades que manifiestan los docentes son de origen pedagógico o institucional.

Para esto presentamos este trabajo un análisis previo comparativo entre dos casos: Introducción a la Ingeniería Electrónica (IIE) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA) e Introducción a la Automatización y Control Industrial (IIACI) del Departamento de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Estas dos asignaturas fueron seleccionadas porque corresponden a carreras acreditadas bajo el estándar de Ingeniería Electrónica (Resolución ME 1232 /01), lo que nos permite homogeneizar los marcos normativos externos a las instituciones. Además hemos ya realizado un análisis comparativo de las estrategias docentes (Ferreira y otros, 2013). Nuestra perspectiva es interna ya que nos desempeñamos como docentes en estas asignaturas.

## **Metodología**

Seleccionamos un enfoque cualitativo pues nuestro objetivo es intentar comprender las actividades curriculares que se agrupan dentro de la denominación de Introducción a la Ingeniería. No pretendemos obtener leyes generales ni abarcar todos los casos. Por esto elegimos “una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de los seres vivos, principalmente los humanos y sus instituciones” (Hernandez Sampieri y otros, 2006: 9).

Para la estrategia metodológica adoptamos los cuatro momentos o enfoques de la investigación comparada que menciona Marquez (1972): descriptivo, interpretativo, explicativo y comparativo. En la descripción la perspectiva es sincrónica ubicándonos en el primer cuatrimestre de 2013. El abordaje del objeto fue analítico intentando desmenuzar el problema en diversas categorías de las dimensiones pedagógica e institucional, por lo que fue necesario primero conocer los marcos de referencia curricular e institucional. Una vez comparados estos contextos, nos centramos en la evaluación de los aprendizajes vinculándola con las actividades de enseñanza, diferenciando el currículo real del prescripto.

Para la recolección de información se comenzó por un análisis documental que incluyó Planificaciones de las asignaturas, normativas institucionales, información pública que se brinda a los estudiantes (impresos, páginas web o campus), materiales didácticos, instrumentos de evaluación y publicaciones de los docentes. Luego se realizaron entrevistas a diferentes actores: docentes de la asignatura, responsables de la gestión curricular (Directores de Departamento y Carrera), y estudiantes que cursaron las asignaturas en ese cuatrimestre. En el enfoque interpretativo se asignaron significados a las similitudes y diferencias que habían surgido en la

descripción, con una perspectiva analítica, seleccionando algunos rasgos distintivos e intentando descubrir las lógicas internas de los casos descriptos. La etapa explicativa se abocó a encontrar vínculos culturales entre los casos comparados.

Finalmente se obtuvieron algunos resultados y conclusiones de la comparación.

## Resultados

En la Tabla 1 comparamos la organización interna de las asignaturas. Se observaron importantes diferencias entre las que destacamos que en IIE cada estudiante tiene al menos dos docentes, mientras que en IIACI hay un único docente quien es además el responsable de la asignatura. Si bien los estudiantes de IIE están en contacto permanente con sus docentes de práctica pueden no conocer al docente responsable de la asignatura.

**Tabla 1- Comparación de la organización de las asignaturas**

Asignatura	Horas reloj semanales	Semanas	Horas totales	Inscripciones por año	Cantidad de docentes	Estructura de los cursos	Cantidad de cursos 1c2013
A UB	6	1	6	20	7	Teórico / Práctico	5 prácticos / 2 teóricos
Q UN	2	1	6	60	1	Teórico - Práctico	1

En IIE las actividades de evaluación se fijaron al inicio del cuatrimestre en un cronograma rígido que incluía: parcialitos, informes de laboratorio, un parcial escrito común a todos los cursos, la evaluación del Proyecto y una evaluación integradora (final). En IIACI sólo se realizó una evaluación parcial escrita y la evaluación del Proyecto. Fueron también muy distintas las opciones de recuperación del parcial: en IIE hubo dos recuperatorios escritos en fecha fija, mientras que en IIACI los estudiantes autocorrigieron su parcial, presentaron las modificaciones y lo probaron en software de simulación.

En cuanto al Proyecto, el trabajo en clase se desarrolló en forma similar en ambas asignaturas: los estudiantes trabajaron en forma autónoma en grupos de 3 ó 4 alumnos, en 2 horas semanales de clase, con la orientación de una guía escrita y de un tutor que en IIE es el docente de práctica. Estaba estructurado en partes, cada una con su fecha de vencimiento en la que los grupos debían entregar un informe de avance. En IIE estas fechas fueron establecidas por la cátedra pero los tutores pudieron extender los plazos en función de las necesidades de aprendizaje de cada grupo. En IIACI las fechas de entrega se fijaron de común acuerdo entre los estudiantes y el

docente y también fueron adaptándose a los diferentes ritmos grupales. En IIE hubo además dos instancias de exposición grupal del trabajo. En ambas asignaturas el Proyecto finalizaba con la entrega de un informe final.

Se puede observar que en IIACI las evaluaciones se fueron adaptando a lo largo del cuatrimestre en función de las necesidades de aprendizaje y las características particulares e individuales de los estudiantes. La evaluación parcial de IIACI se integró mejor con las estrategias de enseñanza ya que se permitió a los estudiantes trabajar sobre sus propios errores y autocorregirse. En IIE la existencia de varios cursos simultáneos obligó a una planificación más rígida de las evaluaciones que no tuvo en cuenta las particularidades de lo que pudo haber sucedido en cada curso.

Surgen aquí algunas cuestiones para seguir analizando: la influencia de la distancia entre docente y alumno en el diseño de un programa de evaluación y si existe una relación inversa entre la flexibilidad de la evaluación y la cantidad de estudiantes en una misma asignatura. Destacamos que la relación docente alumno en las clases de práctica es 1 en 20 en ambas asignaturas, por lo que la rigidez no puede vincularse a la cantidad de docentes.

Sin embargo, en lo referente al Proyecto, no se observan estas diferencias. En ambos casos la evaluación tuvo flexibilidad, los estudiantes aprendieron de sus propios errores y trabajaron en forma colaborativa. La tarea del docente consistió en "..., facilitar el plan de aprendizaje de cada grupo y ofrecer feedback frecuente a cada grupo sobre la marcha del trabajo" (Alcober y otros, 2004). Destacamos cómo la realización de un Proyecto facilitó la evaluación del proceso, acompañando la evolución del aprendizaje

Otra cuestión que surgió fue el grado de condicionamiento de las normativas institucionales sobre la evaluación de los aprendizajes. Ambas unidades académicas cuentan con una reglamentación vigente que establece la modalidad de los cursos y los regímenes de promoción de asignaturas. La FIUBA (Resolución CD 1975/99) establece una cursada con clases teóricas y prácticas coordinadas, mientras que la UNQ (Resolución CS 004/08) establece que las clases son en modalidad teórico- práctica.

En cuanto a los requisitos para aprobación de las asignaturas la FIUBA diferencia entre aprobación de la cursada (al menos un parcial con dos recuperatorios) y aprobación de la materia mediante un examen integrador que se rinde fuera de los periodos de cursada. La UNQ no diferencia entre la cursada y la aprobación de la materia que se aprueba o desaprueba durante el cuatrimestre en que se cursa. En ambas asignaturas se observa cómo la normativa obligó a incluir ciertas instancias de evaluación, tales como el parcial y la integradora que no son, en opinión de los docentes, estrictamente necesarias ya que podrían incorporarse dentro de la evaluación del Proyecto. En IIE la existencia de la integradora demora, más allá del cuatrimestre, la aprobación de

la materia, separando el momento en que el alumno logra el “desempeño comprensivo” (Perkins, 1999) del momento de acreditación.

Por último, encontramos que ambas asignaturas hacían uso de las TICs para la evaluación del Proyecto, pero no en las otras instancias de evaluación. Los estudiantes de IIE subían sus informes al campus de la FIUBA donde los discutían con los docentes. Los docentes de la UNQ, optaron por un Grupo Yahoo en el que cada grupo tenía asignada una carpeta para compartir las versiones previas de los informes y entregar la versión final. Esto fue facilitó que los estudiantes compartieran otros materiales que eran de sus interés además de los que subía el docente. La utilización de estos recursos permitió que las tutorías se extendieran más allá del aula y de los horarios de clase. Así el seguimiento de Proyectos no sólo se convirtió en evaluación continua sino en permanente.

## **Conclusiones**

Se observó la influencia de la organización de las asignaturas y las normativas institucionales en los programas de evaluación de los aprendizajes para asignaturas de Introducción a la Ingeniería. Estos condicionamientos son limitados cuando se incluye una instancia de evaluación del Proyecto, que además facilita la incorporación de las Tics y la evaluación continua.

La evaluación del Proyecto puede encuadrarse como una evaluación auténtica entendida como “una evaluación centrada fundamentalmente en procesos más que en resultados, e interesada en que sea el alumno quien asuma la responsabilidad de su propio aprendizaje, y por ende, utilice la evaluación como un medio que le permita alcanzar los conocimientos propuestos en las diferentes disciplinas de la educación formal” (Ahumada Acevedo, 2005: 41).

Para seguir indagando sobre estas cuestiones podría ampliarse el estudio a otras asignaturas de Ingeniería que utilicen PBL, de diversos tipos de instituciones (por ejemplo gestión privada/pública, masiva/pequeña), incorporando categorías vinculadas al perfil de los estudiantes e institucional.

## **Referencias**

- Ahumada Acevedo, P. (2005) . *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje*. Paidós: Méjico.
- Alcober J., Ruiz S., Valero M. (2004). *Evaluación de la implantación del Aprendizaje Basado en Proyectos en la EPSC (2001-2003)*. Consultado Noviembre 12, 2013 de <http://ocw.upc.edu/sites/default/files/materials/15012626/40149-3444.pdf>.
- Camilloni, A. (2001). Modalidades y proyectos del cambio curricular. En *Aportes para un cambio curricular en Argentina 2001* (pp 23 a 52) . Organización Panamericana de la Salud: Buenos Aires.

- Ferreira F., Graña J., Veiga R. (2013). Primeras experiencias en Aprendizaje Basado en Proyectos en asignaturas introductorias a la Ingeniería Electrónica. En *XV Reunión de Trabajo en Procesamiento de la Información y Control*, San Carlos de Bariloche.
- Hernandez Sampieri R., Fernandez Collado C., Baptista Lucio P. (2006). *Metodología de la Investigación*. 4ta edición. Mc Graw Hill Interamericana: México
- Lopez A. (2011, Octubre). Introducción a la Ingeniería Electrónica: nuevo enfoque del primer curso de especialización en la FIUBA. En *1er Encuentro Nacional de Cátedras de Introducción a la Ingeniería*. Buenos Aires.
- Márquez, A. D. (1972). Educación comparada: teoría y metodología. Librería El Ateneo.
- Perkins D.(1999). ¿Qué es la comprensión? En *La Enseñanza para la Comprensión*, Stone Wiske, M. (comp.). Paidós: Buenos Aires.
- Sobrevila, M.A. (2000). *La formación del Ingeniero Profesional para el tiempo actual. Tesis de las ingenierías de base*. Academia Nacional de Educación: Buenos Aires.
- Thomas, J W. (2000). *A Review Of Research On Project-Based Learning*. Consultado Diciembre 10, 2013 de [http://w.newtechnetwork.org/sites/default/files/news/pbl\\_research2.pdf](http://w.newtechnetwork.org/sites/default/files/news/pbl_research2.pdf)

**Reflexionando sobre el trayecto formativo a partir de narrativas pedagógicas:  
oportunidad y desafíos para el desarrollo de capacidades**

Fernando Ramón Ferreyra  
I.S.F.D.C. y T. “Mtra. María Elba González”.Argentina  
fernandoferreyra67@hotmail.com