

Las TIC's en la educación superior: Su implicancia en la enseñanza de ingeniería.

Zulma Cataldi, Fernando Lage, Julia Denazis, Alejandra Alonso

*Facultad de Ingeniería. Universidad de Bs. As. Paseo Colón 850 4º Piso. C1063ACV.
Ciudad de Buenos Aires. ARGENTINA.
liema@fi.uba.ar*

Resumen

En esta comunicación nos centramos en la clase univervitaria y en el uso de la TIC's en el aula que surge como un proceso de transparentación de la profesión de ingeniero, a través de la planificaciones, observaciones de clases y entrevistas a los sujetos involucrados. Se trata de una investigación de corte cualitativo partiendo de los supuestos de la investigación etnográfica que no busca efectuar generalizaciones estadísticas, sino de captar las singularidades a través del estudio de las concepciones de la enseñanza de los docentes en un tiempo y espacio determinados. Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de las mismas, es decir, son parte de la propia investigación. Para este investigador, todas las perspectivas son valiosas, ya que posee una comprensión acabada de los puntos de vista de otras personas.

Introducción

Se analiza el caso de uso de las TIC's en la clase universitaria partiendo del análisis de las concepciones didácticas y epistemológicas de los docentes ingenieros en la universidad.

Se busca ver como surge el uso de las TIC's en el aula, cuáles son las situaciones didácticas que ameritan su introducción, para darle a las mismas un sustento educativo y no un mera aplicación para hacer más de lo mismo. La decisión sobre la introducción de un medio tiene sentido si se las considera en relación con el resto de los elementos del currículum y en su adecuación a la teoría de la enseñanza y la relación con las necesidades de la profesión.

OBJETIVOS,

Analizar como surge el uso de las TIC's en el aula a través de las diferentes aproximaciones y del rol docente desde la reflexión de la propia práctica profesinal como ingenieros.

FUNDAMENTACIÓN,

Las investigaciones en didáctica fueron guiadas en principio por un modelo tecnológico, en el que el proceso de producción del conocimiento y el lugar de utilización del mismo están separados. Las reglas y directrices producidas para guiar la acción de los docentes en las aulas a veces carecen de significado para los propios profesores, ya que más allá lejos de producir cambios en la enseñanza, afianzaron estereotipos y actitudes poco reflexivas, a través de los presupuestos del positivismo. Esta situación originó una cuantificación de los hechos que no permitía dar cuenta necesariamente de los fenómenos a conocer en sí mismos, donde lo más importante era emitir un juicio relación a un parámetro y no el hecho de buscar la comprensión del fenómeno que se quiere estudiar. Las investigaciones recientes en el ámbito de la educación se orientan a la aplicación de metodologías y técnicas de trabajo específicas, buscando una acción interpretativa que trata de construir una comprensión de los significados que atribuyen los actores a un determinado proceso educativo (Pérez Serrano, 1995).

En los últimos quince años la investigación en didáctica cambió los modelos de investigación proceso-producto, hacia una perspectiva ecológica con evolución hacia modelos cualitativos de investigación para dar respuesta a los interrogantes buscados.

Por último, se abandonó el concepto de profesor como un técnico dedicado a la aplicación reproductiva de saberes. Desde esta perspectiva la formación del profesor reside en sus capacidades de procesamiento, diagnóstico, decisión racional, evaluación de procesos. Se agregan a estos enfoques las investigaciones sobre el pensamiento del profesor (García, 1994).

Algunos estudios etnográficos de las clases, cambiaron la atención de los modelos que recomendaban ciertas conductas en los docentes para provocar respuestas esperadas (proceso-producto) hacia otros modelos que indagaban los modos en que los docentes piensan sus clases y dan sentido a sus decisiones didácticas.

El cambio de dirección respecto de la enseñanza estuvo influido por las investigaciones en psicología cognitiva, a través de la visión de que los seres humanos son capaces de construir su propia realidad y de responder a ella de maneras particulares e idiosincrásicas. Esto motivó, el interés por los estudios de casos, para estudiar a fondo el conocimiento que subyace en la práctica de la clase individual. También se indagó acerca de las creencias que subyacen en las prácticas de la enseñanza. Las consideraciones anteriores llevan a pensar que la investigación sobre la enseñanza,

requiere tomar como punto de partida al estudio de problemas y no a hechos que se traducen a través de la observación directa como “*variables*”, pero lo cierto, es que es muy difícil representar la realidad compleja del aula a través de variables dependientes e independientes

La integración curricular de los medios y las tecnologías están condicionadas a las decisiones que tomen los profesores en forma individual y colectivamente, respecto a la selección, el diseño y la evaluación de los mismos que implican un esfuerzo de coordinación y de adecuación a la experiencia personal y contextual donde se va a llevar a cabo el uso didáctico de los medios. Las decisiones sobre los medios tienen sentido si se las considera en relación con el resto de los elementos del currículum y en su adecuación a la teoría de la enseñanza. (Cabero y Romero, 2005)

De este modo, la integración curricular TIC's se definiría como un ámbito de estudio para la educación de la competencia comunicativa, superadora de la visión meramente tecnológica e instrumental, que por moda, a veces confunde y distorsiona las inherentes características y cualidades que los medios tienen aplicados en la educación, y que en el marco de la enseñanza debemos considerar no solo su conceptualización, sino sus objetivos, sus contenidos, las corrientes ideológicas y los marcos conceptuales en los que se apoya y sus modalidades de integración curricular (Aguaded y Pérez Rodríguez, 2005)

METODOLOGIA

La presente investigación se inscribe desde un enfoque cualitativo, en tanto se entiende que los hechos educativos deben ser considerados dentro de un contexto, por lo que el investigador se “*sumerge*” en el ámbito seleccionado. En base a los objetivos propuestos, la investigación será en primera instancia de carácter exploratorio y abierto, que se completa a través del propio proceso en un contexto de descubrimiento., según los lineamientos de Cohen y Manion (1990) y se sigue la línea de Glaser y Strauss (1967), es partiendo de un conjunto sistemático de datos que se trabajan durante la indagación, buscando a partir de ellos obtener las categorías.

Se parte de los supuestos de la investigación etnográfica que no busca efectuar generalizaciones estadísticas, sino de captar las singularidades a través de un estudio comparativo de las concepciones de los docentes en un tiempo y espacio determinados.

Se adoptó una metodología cualitativa que buscó dar cuenta y ordenar los diferentes significados que los profesores atribuyen a la tarea de enseñar. En primer lugar, se buscó describir algunas

experiencias concretas a partir de un estudio detallado, con el propósito de comprender la acción docente en su contexto. Para la selección de casos, se tomaron en cuenta algunos datos estadísticos suministrados por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Los datos de partida, provienen de las encuestas anónimas que los estudiantes completan al aprobar cada materia de la carrera. De este modo se puede obtener un dato cuantitativo respecto de la proporción en que los estudiantes afirman que los docentes *“fomentan el interés por la materia”* (Denazis, 2002).

En esta investigación de índole esencialmente cualitativa, se tomó una *muestra* que siguió criterios teóricos *intencionales*, constituyendo un procedimiento abierto y ad hoc y no un parámetro a priori del diseño. La *población*, en estudio fueron los profesores ingenieros responsables de asignaturas del ciclo superior de las carreras de ingeniería considerados por más del 50% de los estudiantes que aprobaron dichas materias durante los periodos previos, en el ítem *“fomenta el interés por la materia”* de la Encuesta a Estudiantes.

Para analizar la información empírica, se siguió el método de *comparación constante* como herramienta básica que brindará los elementos para encontrar la técnica más adecuada a las necesidades de la muestra. Este método requiere de la saturación de datos tomados a partir de observaciones, entrevistas, documentos, etc. con la pertinencia de los casos. En las *entrevistas* a los docentes se buscó conocer *“la terminología propia de los docentes en ingeniería”*, acerca de su propia enseñanza en el contexto de una entrevista, como una fuente de datos para comprender los modelos conceptuales que utilizan, las metáforas y los modos de pensar acerca de la enseñanza. Las *narraciones*, en las que se propone al docente que describa sus propias teorías y perspectivas, permitirán esclarecer algunos aspectos. Se efectuarán también *observaciones* participantes y entrevistas a los estudiantes, con registro de las mismas y *análisis* de documentos tales como las planificaciones de los docentes.

Se trata de un proceso interactivo en el cual cada uno de los participantes aprende algo en su interacción. Se atiende a la experiencia como un todo y no como variables separadas. Dice Pérez Serrano (1994) que quien se implica en un estudio cualitativo *“hace alusión a la identificación y descripción de ítems cualitativos y sustantivos en lugar de recoger descubrimientos cuantitativos acerca de esos ítems para la población. (...) Requiere tal investigación un proceso continuo de*

valoración activa y de toma de decisiones acerca de informaciones adicionales; sólo las preguntas formuladas adecuadamente podrían dar sentido a la explicación de los datos”.

“La investigación cualitativa, se considera como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida, en el cual se toman decisiones sobre lo investigable, en tanto se está en el campo objeto del estudio” (Pérez Serrano ,1994)

Por otra parte, los métodos que utiliza la investigación cualitativa no son tan refinados como los cuantitativos. Presenta la diversidad metodológica de forma tal que los datos pueden ser contrastados a través de diferentes métodos. La contrastación y la validación de la información se logran por medio de la triangulación de información obtenida a través de diversas fuentes. Los métodos cualitativos y cuantitativos de hecho, pueden complementarse. Se denomina *“triangulación”* a la combinación de metodologías para el estudio de un mismo fenómeno. Esta forma de trabajar permite la superación de los sesgos debidos a una sola metodología. La filosofía que subyace en el enfoque cualitativo crítico propicia el cambio social y el investigador debe asumir el compromiso para impulsar dicho cambio. Se trata de construir una reflexión en la acción. Supone además una visión democrática del conocimiento y comprometida con la transformación de la realidad, en el sentido liberador y emancipador de los individuos implicados en ella. Su base es que la investigación debe articularse, generarse y organizarse *“en la práctica y desde la práctica”* (Pérez Serrano, 1994).

Se pretende interpretar los significados de la experiencia a desarrollar en una institución particular y para ello se adopta el estudio de casos según lo define Pérez Serrano (1994) como *“una metodología de análisis grupal, (...) de investigación y/o desarrollo de la personalidad humana o de cualquier otra realidad individualizada y única”.*

RESULTADOS Y ANALISIS

a) La concepción de ingeniería como diseño: implicancias epistemológicas.

Durante las investigación se ha visto que a lo largo de la historia, el punto de partida a través del cual los artistas, artesanos, ingenieros o inventores se expresan es la habilidad de *“dibujar objetos en la mente”* efectuando modificaciones en su mundo material, a través de un *“proceso de diseño”*. Este proceso de diseño, visto desde la ingeniería necesita de las decisiones que los ingenieros deben tomar en su acción, aplicando su *razonamiento profesional y experiencial*.

El diseño es intencional, cultural y valorativo y requiere esencialmente de un pensamiento sintético, analógico y contextual. Los procesos cognitivos que intervienen en la situación de diseño, se centran en el análisis, la deliberación grupal y la toma de decisiones, por lo cual en las clases se observa que los estudiantes construyen significados a través de la negociación y comunicación.

En los cursos investigados, se observa que los profesores ingenieros al decidir entre concepciones sobre la naturaleza, el bien para la sociedad y el bien para la humanidad, integran las dimensiones ética y política.

b) La construcción del conocimiento y la inclusión de TIC's y la toma de decisiones.

La pregunta epistemológica de cómo creen estos docentes que se genera el conocimiento, queda respondida a través de las relaciones horizontales y lealtades, entre estudiantes y docentes para la realización de la tarea académica. Este cambio de concepción del conocimiento se transparenta también al mostrar que el potencial de la asignatura radica en la creación de nuevas realidades. Es decir, no se construye a través de la coherencia, ni el orden, sino que, a partir de disposiciones provisorias, de momentos de desorden e incertidumbre, permitiendo al estudiante trabajar a partir de un problema ingenieril, real y concreto.

Se observa que los docentes dan significado a la experiencia a través de diversas sintaxis figurativas (narraciones, metáforas, ejemplos). Estos dispositivos desempeñan importantes funciones epistémicas porque favorecen a la construcción del conocimiento, al mismo tiempo que generan nuevas preguntas y comparten un mismo motivo principal, ya que posibilitan la comprensión o explicación de una cuestión en términos más cercanos al estudiante.

Análisis y reflexiones

Para ilustrar los ejes de análisis señalados anteriormente, se toma el caso del Ing. J.A.C. que contextualiza la materia: Fundamentos de Ingeniería Química, la ubica en la carrera y en la estructura académica de la Facultad de Ingeniería.

Establece el "*contrato didáctico*", aclara cómo espera que sea la relación pedagógica entre los docentes, estudiantes y el contenido que se propone enseñar. Así, manifiesta lo que espera de los estudiantes, explicita las características de la materia y el régimen de cursada, que regulan el funcionamiento de la clase definiendo los roles de cada uno y la distribución de las tareas: *¿quién puede hacer qué?, ¿quién debe hacer qué?, ¿cuáles son los fines y los objetivos?*.

Desde una concepción de ingeniería como diseño e invención, el profesor promueve los procesos cognitivos que intervienen en la concreción del diseño, apela a la negociación y a la toma de decisiones por parte de los estudiantes.

El profesor organiza los contenidos de la enseñanza teniendo en cuenta su relación con la realidad y promueve así el aprendizaje significativo.

Señala la importancia del trabajo de los estudiantes en la planta piloto que simula procesos industriales, implica trabajar con una idea relacional que integra conceptos, procedimientos, valores y posibilita el conocimiento de la estructura profunda de la disciplina. La consecución del diseño y su concreción; es decir, la manipulación e interrogación al *"modelo"* o el compromiso efectivo con la actividad, promueven la comprensión y favorecen el empleo de estrategias metacognitivas que permiten a los estudiantes reflexionar sobre los procesos de conocimiento implicados en sus realizaciones.

Establece una dinámica en la que los estudiantes y los docentes generan lealtades y relaciones horizontales caracterizadas por la comunicación y el juicio crítico. En las clases observadas el docente *"rompe"* con la idea implícita en los planes de estudio de que sólo unos pocos acceden al *"conocimiento verdadero"*, ya que permite a los estudiantes resolver problemas de modo similar a como lo harían los profesionales; es decir, actuando sobre procesos inciertos, inestables y singulares en los que más que resultados predeterminados, existen conflictos de valor.

Los estudiantes se encuentran con que el ingeniero debe decidir, entre concepciones sobre la naturaleza, el bien para la sociedad y el bien para la humanidad e incorporan la dimensión ética y política de la profesión. El tema de los valores excede al análisis del diseño sólo desde sus cánones internos (es decir, si el artefacto es eficiente o si cumple rigurosamente con el objetivo para el que fue diseñado), sino que atiende, también, a los valores externos; por ejemplo, el cumplimiento de pautas ecológicas o la evaluación de necesidades sociales.

Se observa que, como experto disciplinar, el docente responsable de la toma de decisiones en los cursos da significado a la experiencia a través anécdotas, metáforas y ejemplos. Estos recursos resultan dispositivos que favorecen la construcción de significados, al tiempo que generan nuevas preguntas y posibilitan la comprensión o explicación de un asunto en términos de otro. El uso de

metáforas y ejemplos permite una redescrición de la realidad con alto "valor instructivo" por la capacidad para *hacer ver* las semejanzas a través de cada situación nueva.

La comprensión de los estudiantes se favorece también con el pensamiento analógico, para ello, el docente se vale de diferentes formas de representación; por ejemplo, el uso frecuente de diagramas, gráficos y símbolos. A partir de los documentos consultados, las opiniones de los docentes y nuestras observaciones, se puede vislumbrar la imagen del pensamiento moderno en cuanto a la práctica ingenieril, construida sobre la base de la matemática, la física y la química. En el discurso del profesor aparece la visión de la matemática y de la física como herramientas básicas que sirven a los ingenieros para construir modelos y para la producción de artefactos.

Acercas de las implicaciones sociales de los diseños se puede citar que, *"Se supone –muy erróneamente- que la ingeniería se dedica a aplicar los conocimientos científicos preexistentes, sin los cuales no es posible su presencia. Sin embargo, la ingeniería es otra cosa. Es la búsqueda de soluciones a problemas sociales, a los problemas del ser humano que ansía una más alta calidad de vida para poder desarrollar mejor lo importante, que es su vida interior, su alma"* (Sobrevila, 2000). Este autor, resume desde la propia profesión en pocas palabras la implicancia de las acciones del ingeniero, tal como señaló el docente en una entrevista.

Por otra parte, se evidencia la aplicación de formas representacionales a través de: modelos, maquetas, plantas piloto, para simulación de distintos procesos industriales, diagramas de flujo que ejemplifican procesos de entrada y salida de fluidos, en palabras del propio docente: *"Trabajarán con modelos matemáticos, buscando aquellos modelos matemáticos que mejor representan el comportamiento del agua, pero no vamos a buscar modelos matemáticos que solo me digan el comportamiento del agua sino de todas las sustancias puras"*. (Ing. J.A.C.)

En relación con la asignatura se puede observar la implementación de instancias de trabajo grupal, por una parte, simulando la situación real de estudio es decir a través de un juego anticipatorio en la profesión a través de la siguiente premisa: *"Van a armar grupos de trabajo, para aprender a trabajar en grupo, todos tienen que trabajar con un fin en común. Lo más mezclados posible, si?. Vamos a hacer como que somos una empresa, lo siento pero yo soy el gerente, Uds. mis empleados" Ah, cada grupo va a tener que elegir un líder"*. (Ing. J.A.C.)

Desde lo grupal, habría que estudiar, tal como sostiene Souto (1995) cuál es el conjunto de construcciones teóricas que describen y explican la enseñanza, interpretan sus situaciones, procesos y prácticas privilegiando el carácter grupal de las mismas

El estudiante en la construcción de sus modelos trabaja con los problemas reales de la profesión y de la práctica social. También se observa que, dada la gran variedad de formas en que los ingenieros se insertan en la sociedad, se desarrollan expectativas diferentes respecto de su práctica profesional y, en consecuencia respecto de su formación, es decir, sobre qué es lo que los estudiantes deberían aprender, dando lugar así, a las orientaciones o especializaciones características de la ingeniería contemporánea.

Se pueden integrar las tres ideas en tanto el ingeniero es un profesional orientado a la acción, al diseño que elabora sus modelos a fin de buscar la solución problemas tecnológicos que permitan una mejora en la calidad de vida de las personas. Esto forma parte de la identidad profesional que transmite un profesional que se ha desarrollado en la profesión misma, transmitiendo su propia experiencia a través de *“transparentar la profesión”*.

Respecto del uso de los *“medios”* como parte de la profesión y su aporte sobre los procesos cognitivos se puede citar que: *“Las producciones tecnológicas siempre incluyen significado y sentido cognitivos. Los humanos usan signos, instrumentos culturales, y artefactos para mediar sus interacciones entre ellos y el medio ambiente la esencia de la conducta humana reside en su carácter mediatizado por herramientas y signos. Entender que la tecnología es un producto socio cultural y que sirve, además como herramienta, física y simbólica para vincularse, y comprender el mundo que nos rodea es una derivación importante del pensamiento de Vygotsky”* (Cabero, 2000).

Los recursos audiovisuales, informáticos y telemáticos que utilice el profesor en su práctica docente deben de ser percibidos antes que como elementos técnicos, como elementos didácticos y de comunicación (Litwin, 1995). El docente analizado busca involucrar al alumno en una experiencia de aprendizaje incorporando las TIC's al aula como una forma activa de apoyo. Aporta componentes multimediales y sienta las bases en la simulación como práctica interactiva sin perder la sensación de experimentación y retroalimentación con profundización interactiva y progresiva definida por la propia intervención de los estudiantes.

Tradicionalmente, el conocimiento se generaba en forma superficial, sin llegar a una verdadera comprensión. En este sentido Perkins (1995) hace algunos aportes desde la *Escuela Inteligente*, donde señala que la enseñanza debe favorecer el desarrollo de procesos reflexivos como la mejor manera de generar la construcción del conocimiento y la resolución de problemas contemplando las imágenes mentales preexistentes como la base para la construcción de otras nuevas. De este modo, con las imágenes se favorece la construcción de ideas potentes alrededor de temas centrales productivos. Pero, *“los problemas por resolver que plantea el docente, raramente se plantean así en la vida de los individuos, y por lo tanto no tienen significación. Por otra parte la búsqueda de procesos de deconstrucción y señalamiento del error contradicen las propuestas del sistema educativo tradicional, que desvaloriza el error”* (Litwin, 1999).

Se suma también a lo anterior el hecho de poder: *“bajar el saber sabio al saber enseñado”*, a través del haber alcanzado el metaconocimiento en el dominio, lo que permite *transponer el saber sabio al saber enseñado* de Chevallard (1991): *“Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre un conjunto de transformaciones adaptativas que van a nacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El trabajo que transforma de un objeto de saber a enseñar a un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica”*.

CONCLUSIONES

Se puede decir que la realidad de las clases es mucho más rica en contenido de lo que se revela en las planificaciones. El docente estudiado usa las oportunidades novedosas para captar la atención, las reconfiguran apoyados en los medios TIC's y recrean situaciones nuevas integradoras.

Se trabaja en condiciones de simulación de situaciones reales, y esto conduce a que los estudiantes se vean obligados a resolver problemas o situaciones problemáticas de igual modo que lo harían los profesionales, es decir actuando sobre procesos que no están totalmente definidos como en los enunciados de los problemas en los que hay conflictos de valor más que resultados predeterminados y se deben tomar decisiones.

A través de estas situaciones de con ausencia de una solución única y conflicto de valores entre la elección de una solución posible, los estudiantes deben acotar los problemas, buscando soluciones factibles, identificando y controlando las variables de diseño. Estas condiciones de estudio, permiten al estudiante identificarse con la profesión y la identidad profesional.

Se ha visto, por otra parte, que el uso frecuente de diagramas, gráficos y símbolos para representar, ya sea flujo de dinero o de fluidos, contribuyen a los procesos de síntesis y al pensamiento analógico.

En definitiva se plantea de acuerdo con Aguaded y Perez Rodriguez, (2005) una educación "*multidimensional*" que permite:

- Situar al alumno ante el proceso de la comunicación como emisor activo y como receptor crítico.
- Fomentar la creatividad y sensibilidad hacia las TIC's.
- Enseñar a decodificar sus códigos (sistemas simbólicos) y a analizar críticamente sus contenidos.
- Enriquecer los criterios de juicio, aumentando su autonomía y distanciamiento ante los mensajes de los medios, abriendo nuevas perspectivas hacia otras culturas.
- Favorecer la expresión y comunicación mediante el lenguaje audiovisual, con la creación y elaboración de productos mediáticos.
- Desarrollar la socialización y la participación, a través de una actitud de apertura y de libertad expresiva.

Hanna (2002) afirma al respecto, que "*el conocimiento que la gente necesita para vivir y trabajar en la sociedad actual es cada vez más interdisciplinario y más centrado en los problemas y procesos concretos, en lugar de lineal, rutinario y bien definido*". (...) Esto representa una toma de conciencia de las nuevas tendencias que impulsan el uso de las TIC's y de la responsabilidad de su propio aprendizaje, que por otra parte, se produce cada vez con más frecuencia más allá de los límites de las instituciones convencionales.

En acuerdo con Dondi (2002) el debate actual ya no consiste en la oportunidad de utilizar las TIC's dentro de los sistemas educativos sino que se trata de *cómo* utilizarlas y, quizás lo más importante, en *cómo dar un sentido a su uso* para que sea coherente con la visión del mundo perteneciente a una determinada comunidad—nacional, profesional, organizativa, etc.-.

Referencias

- AGUADED, I. Y PÉREZ RODRÍGUEZ, M. (2005) *Educación en Medios de Comunicación en Curso: TICS para la formación. Su utilización didáctica*. Universidad de Sevilla.
- BURBULES, N.C. Y CALLISTER, T.A. (2001) *Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Barcelona: Granica.

- CABERO ALMENARA, J. (2000) *Los recursos didácticos y las TIC*, en González A.P. (coord): Enseñanza, profesores y Universidad, Tarragona, Institut de Ciències de l'Educació-Universitat Rovira i Virgili, 143-170 (ISBN 84-8424-015-0).
- CABERO, J. Y ROMERO, R. (2005) *Criterios generales para el diseño, la producción y la utilización de las TICs en la enseñanza* en Curso: TICS para la formación. Su utilización didáctica. Universidad de Sevilla.
- COHEN, L. Y MANION, L. (1990): *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla,
- CHEVALLARD, Y. (1991) *La transposición didáctica*. Aique.
- DENAZIS, J. (2002) *El diseño, la analogía y la racionalidad práctica en la enseñanza de la ingeniería*. Intertech 2002 , Brasil
- DENAZIS, J.M.; CATALDI, Z.; LAGE; F.J.; ALONSO, A. Y AYAM, V. (2004). *El impacto de las concepciones epistemológicas y didácticas en la enseñanza de la ingeniería*. World Congress on Engineering and Technology Education. 14-17 de marzo. Guaruyá, Brasil.
- DONDI, C. (2002): *El desarrollo del individuo, el trabajador, el ciudadano. los objetivos de la educación en la sociedad de la información: ¿cómo pueden ayudar las tic a la innovación?*. Ponencia presentada en el II Congreso Europeo de Tecnología de la Información, Barcelona, junio.
- GAGNE, R. (1975) *Principios Básicos del Aprendizaje*, Diana, México
- GARCÍA, C. M. (1994) *El paradigma de pensamiento del profesor*. Ceac
- GLASER, B. Y STRAUSS, A. (1967) *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Aldine de Gruyter New York.
- HANNA, D. E. (ed.) (2002) *La enseñanza universitaria en la era digital*. Barcelona: Octaedro-EUB.
- LANDA, L. (1976) *The Ability to Think: how can it be taught*, Soviet Education.
- LITWIN, E. (1995) *Tecnología educativa, políticas, historias, propuestas*. Paidós. Cap. Mitos y realidades en la tecnología educativa. Lion, C. (p. 41-64)
- LITWIN, E. (1999) *El Campo de la Didáctica: la búsqueda de una nueva agenda*, en Corrientes Didácticas Contemporáneas: Camilloni et al. , Paidós, Bs.As
- PÉREZ SERRANO, G. (1994): *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. II Técnicas y análisis de datos*. Madrid: La Muralla.

PÉREZ SERRANO, G. (1994): *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. I Métodos*. Madrid: La Muralla.

SOBREVILA, M. (2000) *La formación del ingeniero profesional para el tiempo actual. Tesis de las ingenierías de base*. Academia Nacional de Educación. Bs. As.

SOUTO, M. (1993). *Hacia una didáctica de lo grupal*. Miño y Dávila Editores.

CV

Los autores son docentes investigadores de la *Facultad de Ingeniería de la Universidad de Bs. As. Paseo Colón 850 4º Piso. C1063ACV. Ciudad de Buenos Aires. ARGENTINA.*