



**CONSULTA 2006**

**LEY DE EDUCACIÓN NACIONAL**

**ALGUNAS REFLEXIONES Y APORTES PARA EL DEBATE  
IEEE – SECCIÓN ARGENTINA**

IEEE – SECCIÓN ARGENTINA  
Av. Córdoba 744 Piso 2 Of. D  
(C1054AAT) Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
República Argentina  
Tel: +(54 11) 4325 8839  
Fax: +(54 11) 4325 9604  
<http://www.ieee.org.ar>  
[info@ieee.org.ar](mailto:info@ieee.org.ar)

Buenos Aires, 25 de Julio de 2006

El proceso de consulta abierta para el Debate: "Ley de Educación Nacional. Hacia una educación de calidad para una sociedad más justa" iniciado por el Gobierno Nacional no puede considerarse menos que auspicioso. Se abre así una atractiva posibilidad para que los expertos, las instituciones y el público interesado en la Educación expresen sus "conceptualizaciones, ideas y experiencias para enriquecer los debates".

**IEEE Argentina, una institución vinculada académica y profesionalmente a la electrotecnología y la computación, desea sumarse a este aporte.**

En este documento se presentan algunas reflexiones vinculadas a Educación Tecnológica, agrupadas bajo los siguientes títulos:

- Educar para la innovación, la investigación, el desarrollo, la producción y el crecimiento
  - Promover el desarrollo y la mejora continua de la Educación Técnico-Profesional
  - Hacia una verdadera educación técnico profesional con formación integral
  - Estímulo temprano al estudio de carreras tecnológicas
  - Enseñar tecnología y enseñar con tecnología
- Educación de Calidad y Calidad en Gestión
- Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) como contenido, recurso educativo y medio de comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje
- Los entornos virtuales de aprendizaje

**Ing. Luis G. Perez**  
Presidente  
Sociedad de Educación IEEE  
CAPITULO ARGENTINO

**Ing. Norberto Lerendegui**  
Presidente  
IEEE – SECCIÓN ARGENTINA



## 1. Introducción

IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineering: Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica) es la sociedad técnica más grande del mundo. IEEE es una sociedad transnacional con más de 367.000 miembros académicos, profesionales o estudiantes, cuyo origen se remonta al año 1884. La misión de IEEE es: *promover los procesos de creación, desarrollo, integración y aplicación del conocimiento de las electrotecnologías y tecnologías de la información, para beneficio de la humanidad y de la profesión.*

IEEE se organiza en el mundo a través de dos ejes:

- Geografía: en 10 Regiones y, dentro de cada una, en Secciones, en muchos casos coincidentes con los países que las albergan. *La Sección Argentina de IEEE pertenece a la Región IX, Latinoamérica.*
- Áreas técnicas: en 38 Sociedades Técnicas (comunicaciones, potencia, computación, educación, antenas y propagación, circuitos y sistemas, electrónica de consumo, control, ingeniería en medicina y biología, gestión en la ingeniería, aplicaciones industriales, para nombrar algunas de las activas en Argentina).

La Sección Argentina de IEEE fue fundada en 1939 y ha mantenido una continua presencia en el ámbito académico y profesional, a través de los capítulos argentinos de 15 de las 38 sociedades técnicas existentes. Actualmente posee 700 miembros y 20 Ramas Estudiantiles en distintas universidades, con las que existen convenios de colaboración. Las actividades de IEEE Argentina involucran organización de congresos, cursos y conferencias sobre los temas técnicos señalados. A través del programa IEEE de visitantes distinguidos, muchos especialistas mundiales visitan la Argentina para conducir seminarios y conferencias abiertos a todo público, tratando temas de actualidad o de alto interés. En el 2005 IEEE Argentina desarrolló cerca de 90 actividades técnicas, educativas o profesionales.

La problemática educativa es absolutamente pertinente a IEEE. El capítulo argentino de la Sociedad IEEE de Educación reúne a profesionales preocupados por y ocupados en la Educación Argentina, desarrollando actividades en los ámbitos universitario, terciario y secundario. **Dado el alcance de las actividades de nuestra Institución, este documento sólo tiene la pretensión de proveer la visión de IEEE Argentina en Educación Tecnológica, que no debería estar ausente en el proyecto de Ley de Educación Nacional.**

## 2. Educar para la Innovación, la Investigación, el Desarrollo, la Producción y el Crecimiento

### Promover el desarrollo y la mejora continua de la Educación Técnico-Profesional

Tal como lo expresa el "Documento para el Debate": *"El cambio hacia un modelo de desarrollo que contemple como su principal sustento la capacidad de la gente de agregar valor a partir de la calidad de su formación, exige recuperar la capacidad del sistema educativo para aportar a un crecimiento basado en la potencialidad productiva del país".*

En este sentido se hace necesario resaltar el valor estratégico de la educación técnico profesional para conseguir este objetivo. Resulta prioritario constituir un sistema nacional de formación profesional de calidad, orientado a la formación de técnicos que puedan agregar valor en los procesos de producción, y construir conocimiento participando activamente de los procesos de innovación, junto a ingenieros y científicos.



El cambio tecnológico afecta a los conocimientos, a los procesos de trabajo y a las organizaciones, haciendo necesario un *nuevo* perfil de egresado. En la actualidad, se requiere mayor nivel de calificación en Tecnología y capacidades para el aprendizaje continuo, competencias relacionadas con la comunicación, mayor participación en la toma de decisiones y mayor responsabilidad sobre los resultados finales, tanto en relación con la calidad como en lo referido a la conservación del medio ambiente. En ese sentido, es misión de la institución educativa, formar profesionales con espíritu innovador y responsabilidad social.

Se requiere una educación técnica actualizada, que construya los marcos conceptuales para comprender el estado actual de la Técnica y capacite para seguir los avances tecnológicos. Que promueva la vocación emprendedora, capacidades creativas y de gestión en el campo tecnológico.

Es claro que si se requiere un nuevo perfil de graduado, con nuevas y más exigentes calificaciones, se necesita un nuevo perfil del cuerpo docente y una nueva caracterización de su actividad. Para ello se hace necesario promover la formación continua de los docentes, profundizando su vínculo tanto con los avances tecnológicos como con los avances en didáctica y tecnología educativa.

Una educación técnico profesional de calidad debe desarrollarse en los ámbitos adecuados y con los recursos tecnológicos apropiados. Será necesario promover programas de equipamiento y mejora de la infraestructura, basados en proyectos institucionales con capacidad para desarrollar el "know-how" de los equipos docentes, y con potencial para ser transferidos. Ha sido una constante en la Argentina el promover un impacto material (entrega de equipos) sin un adecuado entrenamiento de los usuarios y un soporte continuo posterior a la actividad desarrollada (es como comprar un radio de última generación que nadie sabe usar y para la que no se previó la compra de baterías en forma regular).

Una educación técnica de calidad exige también promover y profundizar el vínculo entre el mundo académico, el sistema productivo y la escuela. Se hace necesario desarrollar programas que expongan a los alumnos a experiencias en entornos productivos, de investigación y desarrollo, en contacto con expertos participando de prácticas pre-profesionales relacionadas al desarrollo de proyectos, prácticas superadoras del tradicional modelo de pasantías.

## **Hacia una verdadera educación técnico profesional con formación integral**

El "Documento para el Debate" resalta que *"una educación de calidad es una educación integral"*. **Una educación técnica para el crecimiento y la producción no solo deberá dar cuenta de los aspectos específicos de un área de la tecnología, sino que deberá proponerse brindar una formación integral que promueva un desarrollo integral de la personalidad, que incluya la construcción de valores, la comprensión de la problemática de la sociedad en la que se participará como ciudadano, y el desarrollo de capacidades para una comunicación eficaz.**

## **Estímulo temprano al estudio de carreras tecnológicas**

Las décadas pasadas están marcadas en términos educativos por la reducción de la matrícula en carreras técnicas. Más allá de las explicaciones socioculturales y económicas que pudieran haber configurado esta tendencia, se hace necesario revertir este proceso para dar respuesta a un país con una industria que sustente la producción y el crecimiento.

**Resultaría central para el desarrollo de políticas dirigidas a educar para la producción y el crecimiento, el promover programas orientados a fomentar vocaciones técnicas, resaltando el soberbio, motivante y valioso desafío de progresar en una carrera profesional asociada a la producción, la innovación y el desarrollo tecnológico**



## Enseñar Tecnología y enseñar con tecnología

La Tecnología, como parte de la cultura humana, constituye un entramado de conocimientos socialmente significativos, que la escuela no debería ignorar. Una cosmovisión del mundo actual implica una comprensión de lo tecnológico, como campo de conocimiento y parte de la cultura humana. Un modelo de escuela no podrá considerarse una propuesta integral si no incluye la dimensión tecnológica. Una verdadera formación integral implica la incorporación de la Educación Tecnológica como parte de la formación general de todos los alumnos.

Se sugiere incorporar recomendaciones para incluir una formación tecnológica general a todos los alumnos y en todos los niveles. Para esto, será necesario tener en cuenta las diferencias entre enseñar con tecnologías y enseñar Tecnología. En este último caso, será necesario considerar que el conocimiento tecnológico incluye a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), pero a su vez lo excede. La formación tecnológica cumplirá un rol equivalente al de las demás áreas escolares y no sólo será pensada como una herramienta para la formación para el trabajo. La enseñanza de Tecnología incluirá contenidos instrumentales, relacionados con su utilización, conceptos relacionados con su comprensión y estrategias de resolución, orientadas a analizar y resolver problemas. Además, se facilitarán las oportunidades para que los alumnos analicen de manera crítica las relaciones entre la Tecnología, la Ciencia, la Sociedad y el medio ambiente.

**IEEE Argentina acuerda con incorporar las TICs en la Educación como contenido y como herramienta de enseñanza. Considerando no solo en formar competencias de uso sino también desarrollar capacidades para resolver problemas y construir soluciones basadas en estas Tecnologías.**

Alcanzar el objetivo de "*Garantizar el derecho de todos y todas a conocer y dominar las nuevas tecnologías de la información*" implica considerar no solo la inversión en equipamiento, conectividad y software. Es necesario prever el conjunto de condiciones que permitan un uso creativo, eficaz y eficiente de los mismos. Se debe disponer de espacios físicos apropiados, de docentes y auxiliares docentes con formación y tiempo para el desarrollo de las propuestas educativas, de mantenimiento y actualización regular de los medios técnicos, y de una adecuada infraestructura de laboratorios y talleres.

## 3. Educación de Calidad y Calidad en Gestión

En dos de los ejes de debate y líneas de acción se menciona la palabra Calidad:

*"La buena calidad de la educación es un derecho de todos"*

*"Poner el gobierno de la educación al servicio de los objetivos de calidad para todos"*

En el primer eje se plantea "debatir los caminos para lograr una educación de calidad y optimizar el rendimiento del sistema educativo sin abandonar el principio básico de igualdad", esperando aportes en cuestiones pedagógicas, técnicas, psicológicas y económicas que hacen a la complejidad de este tema.

En la literatura se ha hecho muchas veces mención de que para obtener una Educación de Calidad se hace necesario implementar una Gestión Educativa de Calidad. Sin embargo, este último concepto no es igual al de Gestión de la Calidad, que se aplica ampliamente en las empresas a través de normas internacionales tales como ISO9001:2000.

Es posible hacer una lista de los defectos que poseen la mayoría de los proyectos que intentan una mejora en la calidad educativa. Podemos mencionar cuatro que están asociados fuertemente a la no-aplicación de conceptos plenamente validados en el ámbito empresarial y de la ingeniería:

- No permiten controlar, en forma eficiente, la evolución del proceso
- No posibilitan un eficaz aumento en la cantidad de información disponible para la toma de decisiones



- No generan instrumentos de comparación objetiva de la marcha del proceso
- No poseen un método de auto evaluación, con identificación de posibilidades de mejora

Lord Kelvin, físico e ingeniero relevante del siglo XIX señaló que “si una magnitud física no puede expresarse en números, poco se conoce de ella”. Peter Drucker, especialista en empresas complementó: “si no se puede medir, no se puede mejorar”. Si bien en educación suele ser muy difícil mensurar el alcance de ciertos propósitos, particularmente aquellos de orden general, muchas de las buenas ideas educativas fracasan porque no se analizó cómo medir sus resultados. Peor aún, malas ideas se perpetúan porque efectivamente no se mide su impacto negativo. El registro de datos está asociado a la identificación de Indicadores de Calidad. Una vez establecido un Indicador de Calidad se puede plantear un Objetivo de Calidad.

**La gestión tiene que hacer un uso eficaz y eficiente de los recursos para cumplir con la misión Educativa. Con indicadores de gestión adecuados y registro de datos relevantes se puede plantear el concepto de crecimiento continuo. Esto implica también ser sensibles a los cambios tecnológicos e incorporarlos en las prácticas de gestión.**

Un segundo aspecto que amerita su tratamiento es el de auto-evaluación e identificación de posibilidades de mejora. Un buen sistema de calidad es aquél que puede aprender y corregirse en forma natural y automática, independientemente de las personas ocasionalmente involucradas, dejando evidencia objetiva a través de registros de calidad. Si bien los efectos de decisiones en Educación se observan a mediano o largo plazo, actualmente se dispone de herramientas informáticas para el registro de datos, análisis y toma de decisiones. Se debe erradicar la costumbre de revisar la gestión sólo cuando hay crisis (intentar reparar el edificio cuando se está derrumbando).

**Ningún proyecto educativo tendrá éxito si no existe una adecuada formación y participación de los docentes, ejecutores terminales de la política educativa.**

#### **4. Las TICs como contenido, recurso educativo y medio de comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), se han constituido en el principal paradigma tecnológico de la actualidad, con una gran velocidad de evolución. Las TICs han producido profundas transformaciones en todos los campos de la actividad humana: han modificado la manera en que las personas trabajan, se entretienen o crean. El proceso de comunicación entre personas mediado por productos tecnológicos y la posibilidad de éstas de acceder a una base cada vez más amplia de información distribuida, es una característica de nuestra cultura y a la vez un fenómeno que la transforma.

Acordando con el “Documento para el Debate” IEEE Argentina considera que *“la escuela debe asumir un rol fundamental porque es el espacio donde todos los niños, niñas, jóvenes y adultos pueden acceder efectivamente a la alfabetización digital”*.

Estas tecnologías deben ser vistas jugando un doble rol en la escuela: por un lado, una poderosísima herramienta didáctica para el trabajo en las distintas áreas curriculares y, por otro, un conjunto de saberes a ser incluido en el currículo. Sin embargo habrá que profundizar, cuando se hace mención a “una enseñanza universal de las TICs”, la distinción entre considerarlas objeto de estudio y su utilización como recurso educativo.

Cuando se considera la inclusión de contenidos escolares asociados a las TICs se puede correr el riesgo de reducirlos a la adquisición de cierto dominio instrumental de los productos más representativos y más ampliamente utilizados. Una mirada más amplia exige considerar tanto los propósitos de orden instrumental como los propósitos de orden cultural, y de orden cognitivo.

La complejidad que supone el concepto mismo de Tecnologías de la Información y la Comunicación, plantea el desafío de considerar diferentes aspectos: la caracterización de la tecnología como



parte del conocimiento humano, la comprensión de la función que cumplen sus productos, qué tipo de relaciones se establecen entre las personas y los grupos sociales, y cómo la dinámica de estas relaciones afecta y a la vez influye sobre el proceso comunicativo y el desarrollo tecnológico. Para ello, IEEE Argentina propone que la selección de contenidos curriculares se agrupen y articulen en dos dimensiones: una conceptual y otra instrumental. La relación entre ambas dimensiones permitirá asegurar los aprendizajes básicos y sostener la significatividad social de los contenidos.

**Las Tecnologías de la Información y la Comunicación deben ser consideradas como una parte importante de las disciplinas que integran la Tecnología. Por lo tanto, el espacio más apropiado para su abordaje como objeto de estudio será el Área de Educación Tecnológica, la cual no deberá reducirse a la enseñanza de las TICs y menos aún proponerse objetivos que se limiten exclusivamente a su dominio experimental.**

## 5. Los entornos virtuales de aprendizaje

A medida que la aceptación de la tecnología en el desarrollo las actividades educativas continúa creciendo, al igual que la demanda por cursos basados en entornos virtuales de aprendizaje a distancia y actividades educacionales bajo entornos virtuales que complementen a los cursos presenciales tradicionales, la necesidad de contar con un cuerpo docente con habilidades y competencias para desarrollar esta modalidad de enseñanza se convierte en un factor crítico para las instituciones educativas.

IEEE Argentina considera que estas nuevas tecnologías de educación representan no sólo un medio educativo para alcanzar ciertos logros de aprendizaje, sino también un contenido, ya que seguramente las capacidades para aprender en estos entornos serán una componente importante para asegurar el objetivo de una *"educación para toda la vida"*.

Enseñar en línea ("online") requiere mucho más que la mera adquisición de habilidades informáticas. Se requiere adoptar nuevos enfoques pedagógicos, nuevas estrategias para la motivación, nuevos roles para los participantes en el proceso de aprendizaje, y nuevos modelos para apoyar el aprendizaje de los alumnos.

La calidad de la enseñanza es una cuestión sobre la cual han manifestado su preocupación tanto los defensores como los opositores de estos ambientes educacionales, y que enmarca cualquier otra preocupación que pueda plantearse.

La transición hacia el uso de ambientes de educación virtuales y procesos de enseñanza-aprendizaje en línea implica profundos cambios, y no debe esperarse que los docentes los afronten en base a su intuición y experiencia recogida de la enseñanza tradicional.

**Se hace necesario promover proyectos e impulsar programas de investigación didáctica en relación con estos nuevos entornos, así como capacitar a los docentes y proveerlos de apoyo tecnológico e institucional.**

Capacitar a los docentes implica producir un cambio paradigmático que involucra la comprensión de un nuevo paradigma instruccional y la adopción de nuevos roles como diseñadores, docentes y tutores de propuestas para estos entornos.