



*V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



**Autor del trabajo: OSCAR ERNESTO AIGNASSE**

Domicilio: Junín 3542 – Santa Fe

Te. 4534436

## **Hoja de vida del autor (C. V.)**

**Título de grado: Ingeniero Mecánico Aeronáutico**

**Título de posgrado: Especialista en Docencia Universitaria**

### **Experiencia Docente:**

- **20 años como Profesor Universitario (ingreso por concurso).**
- **28 años como Profesor de Escuelas Técnicas secundarias**
- **24 cursos de especialización docente, aprobados**
- **3 participación en congreso como ponente**

### **Experiencia en Gestión Educativa:**

- **En Universidad, consejero académico, secretario de Dpto. Mecánica, miembro de Equipo Interdisciplinario, Miembro de Comisión de Autoevaluación, Miembro de Comisión de Acreditación.**
- **En Escuelas Técnicas, Director Titular por concurso, Vicedirector Interino, Jefe de Dpto. Especialidad Mecánica Eléctrica.**



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



#### **Experiencia profesional en Ingeniería:**

- 5 años en Industria Automotriz como proyectista de herramental de producción y diseño Lay-out planta de armado.
- 7 años en Industria Autopartista, con funciones desde Jefe de Fábrica (en relación de dependencia) a propietario de un emprendimiento.
- 2 trabajos de montajes industriales realizados en industrias frigoríficas

## **PROPUESTA DE NUEVO EJE CURRICULAR PARA LAS CARRERAS DE INGENIERIA QUE CONTEMPLA UNA AMPLIA INTEGRACION DEL SISTEMA EDUCATIVO**

### **1.- PROPUESTA**

La propuesta del trabajo es incorporar un espacio curricular que atravesando todos los niveles de las carreras de ingeniería del título, nos permita formar al alumno en las Competencias que el Mercado Laboral Actual (MLA) demanda al profesional ingeniero.

La característica de este espacio curricular, debe contemplar una formación humanística, técnica y científica en el alumno, que le permita una inserción eficiente en el mundo del trabajo o de la relación socio-profesional, no solo como un profesional apto para trabajar en relación de dependencia, sino también con capacidad de gestionar su propio emprendimiento.

Estas Competencias deben entenderse como “capacidades agregadas y complejas que permiten el desempeño en diferentes ámbitos que hacen a la vida humana en general y a una profesión en particular y que funciona como un dispositivo en permanente revisión crítica y recreación”. Podemos profundizar este concepto diciendo que las Competencias están integradas por las siguientes capacidades:



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



- **Intelectuales**, son procesos cognitivos internos necesarios para operar ideas, conceptos, etc. Se refieren al saber.
- **Procedimentales**, se refieren al manejo de métodos y herramientas que permitan una puesta en acto. Se refieren al saber hacer.
- **Actitudinales**, contempla la capacidad para participar como miembro de un grupo social o equipo de trabajo. Se refiere al saber ser.

Estas Competencias, para ser desarrolladas en el alumno, requieren una integración de conocimientos que van más allá de la Integración horizontal y vertical, requieren de una verdadera integración de los conocimientos que rigen, en la vida real, la relación socio-profesional del ingeniero. Aspecto formativo ampliamente respaldado por punto 3.1.7) de CONFEDI 2000

## **2.- OBJETIVO**

Diseñar las características que debería poseer este espacio curricular para lograr que el alumno al finalizar la carrera de grado adquiera las capacidades pertinentes que le aseguren una buena inserción socio-profesional.

## **3.- PLAN DE ESTUDIO vs CURRICULUM**

Si bien es una aseveración de perogrullo decir que hoy todas las carreras de grado están diseñadas en base a un curriculum de carrera, no es menos cierto decir que en algunas carreras existe, con una fuerte influencia, un currículo oculto muy identificado con Planes de Estudios anteriores.

Esta observación y la necesidad de diseñar las características de un espacio curricular (como se señala en OBJETIVO), aconseja realizar un breve análisis comparativo entre el significado de Plan de Estudio y de Curriculum.

### **3.1- Planes de Estudio**

Cuando nos referimos al Plan de Estudios, estamos pensando en esa antigua planificación pesada y rígida que tenían las Universidades, donde: a) los objetivos de la carrera eran definidos por un grupo de profesores notables, con una gran orientación academicista; b) los contenidos eran distribuidos rigurosamente escalonados en asignaturas, dentro de una concepción muy rígida de desarrollo lógico (escalonado) del conocimiento; c) la distribución de asignaturas por niveles respetaba la misma



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



concepción anterior y cada cátedra se consideraba autosuficiente en sí misma; d) después venían los cronogramas para el desarrollo de los contenidos; por últimos las condiciones para la promoción. Todo esto relatado en una apretada síntesis, pero destacando el criterio sustantivo de que lo que se debía enseñar y se plasmaba en el Plan de Estudio era una decisión exclusiva de catedráticos notables de la Universidad y que los contenidos eran adoptados en una selección exclusivamente academicista y científica, con absoluta prescindencia de la relación Universidad-sociedad, preocupados solo en formar a los alumnos en *el saber*.

Visto desde la perspectiva actual, podemos decir: que carecía de flexibilidad en sus contenidos, de asignaturas alternativas, de integración de conocimientos entre dos o mas asignaturas para darle significación a los aprendizajes; que no se contemplaba la posibilidad de resolver problemas de tipo pedagógico, no se sugería utilización de estrategias didácticas que ayudaran a mejorar el rendimiento en la relación enseñanza-aprendizaje; que no existía la intencionalidad de producir profesionales como actores sociales, profesionales con creatividad para resolver problemas (concretos, reales), formados además en, *el saber hacer* y *el saber ser*.

Para cerrar la reflexión en torno al Plan de Estudio, diremos que es necesario analizarlo a la luz de su contexto histórico cultural, que respondía a una época donde el cambio de paradigmas, de técnicas, el desarrollos de nuevos conocimientos no era tan vertiginoso y por lo tanto daba su respuesta a un período de desarrollo cultural, tecnológico mas lento, mas pesado que el actual.

### **3.2- Curriculum**

A partir de la idea de Curriculum, muchos autores comenzaron a definir sus características y se siguen abonando nuevas, por lo que a fin de evitar extendernos demasiado en este punto vamos a limitar el marco de trabajo considerando al curriculum a partir de las diferente miradas que sobre él realiza Felix Angulo Rasco (1994), y Alfredo Furlan (1992), que trataremos de interpretarlas desde la perspectiva de Curriculum referida a la planificación completa de la Organización Universidad y luego a la inclusión de este espacio curricular que nos ocupa.

De las muchas y muy variadas definiciones existentes sobre Curriculum, las siguientes son las que a mi criterio reúnen las características mas apropiadas para este trabajo:

3.2.1- La interpretación de Curriculum que sintetiza Felix Angulo Rasco en los siguientes aspectos



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



- a) **Curriculum como contenido.** Este aspecto refiere al conocimiento disciplinar que ha de ser estudiado, a las asignaturas y sus contenidos para ser enseñados, o como lo expresa Coll (1987,27), una planificación sustentada en la clasificación de aprendizaje según conceptos, procedimientos y actitudes de la cátedra.
  - b) **Curriculum como planificación.** Refiere a las intenciones educativas, el marco dentro del cual se desarrollan las acciones o actividades de la universidad (desde el grupo responsable de Gestión hasta las Cátedras), infraestructuras necesarias, métodos de enseñanza, métodos de evaluación, etc. para que los alumnos puedan realizar los aprendizajes fijados como objetivos de las carreras, en su mas amplia connotación, (ej: Programa MILLENIUM de UNL y Nuevo Diseño Curricular de UTN)
  - c) **Curriculum como realidad interactiva.** Alude básicamente a lo que le sucede a los alumnos como resultado de las acciones de enseñanza de los docentes. Apunta a los procesos sociales y de comunicación e interacción, a las actividades mutuas que se dan en el campo educativo .
- 3.2.2- Curriculum desde la perspectiva de Alfredo Furlan: "Curriculum no es solo plan, también es práctica realizada, experiencias realizadas; y no es solo de estudios, sino que más bien es un proyecto de promoción de experiencias, es un proyecto de promoción de aprendizajes". Propone que los educadores no se circunscriban solamente a la instrucción o la enseñanza de los contenidos rígidos inmortales de cada asignatura, sino en pensar un proyecto de enseñanza que contemple lo que demandan los mercados de trabajo o el desarrollo de una profesión y de la revalidación de los valores éticos-políticos, todo ello dentro de lo que significa el proyecto de enseñanza de una institución.
- 3.2.3- Agregaría, lo que a mi juicio queda sin especificar en estos conceptos anteriores sobre Diseño Curricular, que debe contemplarse el momento y la forma de poder medir resultados, de evaluar cuánto nos hemos acercado a los objetivos planteados, aspecto que no debe ser excluido si pretendemos lograr de este plan amplio, dinámico, flexible, la sistematización adecuada para obtener resultados de calidad o un producto de excelencia.

#### **4.- MARCO REFERENCIAL**

Nos servirá para definir los límites del campo de desarrollo de la propuesta que contemplará dos aspectos: *el Normativo*, que considerará aspectos legales, reglamentos y



## *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



recomendación de organismos competentes; *las Competencias* que demanda el MLA en el profesional de la ingeniería.

Con esto pretendemos compatibilizar los requerimientos sociales de la profesión ingeniero con las normas o reglamentos que rigen la gestión de la institución Universidad.

### **4.1- Aspecto Normativo**

En este apartado consideraremos la *Resolución Ministerial N° 1232/01* del Ministerio de Educación de la Nación; *CONFEDI año 2000*, Propuestas para la Acreditación de carreras de grado de ingeniería en la República Argentina; y para las carreras dependientes de UTN, el Nuevo Diseño Curricular, *Materias Integradoras, Observaciones y recomendaciones para 1997* y la *Ordenanza N° 1027* Adecua el Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Mecánica.

4.1.1- *Resolución Ministerial N° 1232/01*, en cuyo considerando se acuerda con el Consejo de Universidades aprobar: el Artículo 3 que establece carga horaria mínima por carrera, pero no un techo y criterios de intensidad en la formación práctica; el Artículo 5 que establece un criterio de flexibilidad y gradualidad de aplicación ....

En su parte resolutive, refiere a la aprobación de los anexos, donde en el Anexo I, Contenidos Curriculares Básicos para las Carrera... rescatamos algunas menciones importantes como: **a)** Los contenidos alcanzan no solo la información conceptual y teórica considerada imprescindible, sino las competencias que se desean formar....; **b)** Deben incluirse para todas las carreras terminales troncales contenidos orientados a la formación de una actitud emprendedora y proactiva.; **c)** en su parte final dice “El plan de estudios debe cubrir aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales, humanidades y todo otro conocimiento que se considere indispensable para la formación integral del ingeniero”.

4.1.2- *CONFEDI 2000*, podemos destacar en este punto varias propuestas que son consideradas por este organismo. Tomando el referente al punto 3.1 Contenido curricular podemos observar en el punto: 3.1.7 ) Complementaria dice “Es recomendable que el plan de estudios cubra aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales, humanidades, idiomas y todo otro conocimiento que se conceptúe indispensable para la formación profesional del ingeniero”; 3.1.13) Comunicación Oral y Escrita dice “La competencia en la comunicación oral y escrita es esencial para la formación del Ingeniero. Esta debe ser desarrollada por el alumno a través de los informes técnicos, monografías y exposiciones que deben programarse en actividades de las asignaturas del Plan de Estudio”. Tomando el referente al punto 3.3 Proceso de enseñanza - aprendizaje dice “Se entiende por proceso de enseñanza y de aprendizaje, al conjunto de experiencias que



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



se generan a través de la comunicación que se establece entre el docente y el alumno, en forma bidireccional, basándose en contenidos específicos que tienden a desarrollar en el alumno actitudes, aptitudes y valores dirigidos a la construcción del conocimiento mediante el estímulo de la creatividad e innovación así como el ingenio para la solución de problemas”

4.1.3- *Materias Integradoras, Observaciones y recomendaciones para 1997.- UTN*, de este cuadernillo, utilizado a modo de manual del usuario, que es una guía sobre la implementación de Materias Integradoras, hemos extraído algunas que son referencias importantes para nuestro trabajo y son presentadas a continuación:

- Las MI reconocen como los dos objetivos mas importantes: **a) acercar al alumno a la actividad profesional haciendo que ingeniería empiece para él realmente en el 1er año;** **b) la coordinación horizontal para la integración de conocimientos del nivel** (pag.5)
- Reconoce dos tipos de integración de conocimientos: **c) de aplicación**, un saber aprendido en una materia se aplica a otra; **d) de necesidad que es muy usada en la vida profesional, pero no se tiene costumbre de utilizarla en las aulas...** (pag.6) y que refiere a la búsqueda de información según la necesidad o requerimiento del trabajo que se desarrolla.
- El Tronco Integrador esta pensado para: **e) acercar al alumno, desde el inicio de sus estudios, a las actividades propias de la profesión** y relaciona alrededor de éstas a los conocimientos abordados en distintas disciplinas (pag.9)
- Las funciones mas importantes de la MI entre otras son: **f) integrar los conocimientos que se van adquiriendo con la práctica profesional futura;** **g) relacionar y componer los conceptos, procedimientos y actitudes profesionales a partir de situaciones problemáticas relacionadas con las actividades profesionales;** .....(pag.10)
- Estrategias didácticas, dentro del extenso menú que ofrece rescatamos: **h) la Monografía, el Informe Técnico y el Proyecto Integrador.**

#### **4.2- Competencias que demanda el Mercado Laboral Actual (MLA)**

A continuación trataremos de poner en relieve cuales son las capacidades más importantes que debe poseer el profesional de la ingeniería, considerándolo desde distintas perspectivas, pero que en definitiva conforman las Competencias que hoy demanda el MLA de la profesión ingeniero.

4.2.1- El Ingeniero, un Tecnólogo



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



Una caracterización interesante es la definición dada por la UNESCO: “ el ingeniero es sobre todo un tecnólogo, no un científico, en algunos casos puede llegar a serlo, esto no esta en la esencia misma de su profesión, para el la ciencia es una herramienta básica que debe conocer pues la utiliza a menudo, pero es una herramienta y no una meta en sí”.

Hoy ha cobrado mucha relevancia el término Tecnología, o sus derivados, Productos Tecnológicos, Desarrollo Tecnológico, Aplicaciones Tecnológicas, etc. y quién más implicado se encuentra con estos temas es el Ingeniero. Esta en el centro de todos los Desarrollos Tecnológicos, es el constructor del mundo artificial que nos rodea.

Es uno de los grandes responsables de la transformación del mundo natural, ya que sus obras influyen en el equilibrio de la naturaleza, por ello deben tener una sólida formación que les permita medir no solamente los aspectos económicos, sino también las consecuencias sociales, culturales y ecológicas de los impactos que su gestión genera en el medio.

Es un profesional que partiendo de ideas o demandas y utilizando recursos humanos y materiales disponible construye productos utilitarios, produce servicios o desarrolla procesos tecnológicos con el objetivo fundamental de mejorar la calidad de vida del ser humano. Su función actual es lograr que estos cuatro elementos, demanda, recursos, producto y medio ambiente estén considerados en el marco de una mayor productividad

#### 4.2.2- Desde la perspectiva empresarial

M.A. PUNTE (Comisión Educación U.I.A. Argentina) expresa: “En el momento de ingreso la clave para nosotros es que el profesional comprenda qué espera de él la empresa, y que comprenda el cambio:

- Atrás, la Casa de Estudios, centrada en la tecnología, el estudio y el saber.
- Delante, una Empresa Económica centrada en la lucha por un mercado y por la rentabilidad”.

“Este es un punto básico: procurar que entiendan que la empresa sin negar sus responsabilidades éticas y sociales, sin negar su esencial contenido tecnológico, es una realidad económica cuya meta y legitimidad se basa en lograr productos y servicios en forma rentable”

De FUCHS y VISPO (1995), en el libro donde refieren los requerimientos a los ingenieros en los países desarrollados podemos destacar en apretada síntesis lo que sigue:

Actitudes



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



- que el ingeniero sea Emprendedor, para gestionar la Reestructuración y el Downsizing, tercerización de muchos servicios relacionados con la ingeniería, que permite reducir el costo salarial pero también lograr más flexibilidad en la producción.
- que posea Talentos personales, como manejo de idiomas no nativos y experiencia adquirida.
- que tenga conocimientos en un amplio campo de acción en otra actividades como, marketing, seguros, bancos, finanzas, aseguramiento de la calidad, control ambiental, etc.
- que esté capacitado para afrontar frecuentes recalificaciones, así como trabajar en áreas alejadas de la especialización de origen.
- que participe en asociaciones de profesionales independientes o sea capaz de comenzar sus propios emprendimientos.
- que posea capacidad de adaptabilidad y flexibilidad para moverse en un mercado laboral con desocupación semipermanente atendiendo a la secuencia de inserción-recalificación-reinserción.

De las características del mercado laboral

- que el perfil de las remuneraciones en los países desarrollados ha mostrado que los ingenieros trabajando como no-ingenieros tienen mayores ingresos que los que trabajan en actividades cercanas a su formación.
- que junto con las industrias de maquinarias y bienes de capital, las consultoras son las que mayor demanda de Ingenieros tienen.
- que los pequeños empleadores de alta tecnología son los que muestran una demanda sostenida de ingenieros.

4.2.3- En la opinión de H. PUEYO en "El próximo desafío de la UTN", en el punto 2.6 referido a como debería encararse la educación técnica teniendo en cuenta las macro-tendencias relacionadas con la formación del RR HH propone entre otros los siguientes criterios:

- La formación metodológica deberá ser prioritaria frente a los contenidos conceptuales.
- Debe formarse en la búsqueda, uso, almacenamiento y recuperación de la información por los medios informáticos.
- El desarrollo de habilidades intelectuales será prioritario frente al entrenamiento para adquirir destrezas psicomotrices, ya que estas serán proporcionadas por las máquinas (CAD-CAM- CAE-, CNC...).



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



- Los conocimientos y la formación deben ser incorporados a través de vivencias y no de relatos.
- Encarar la educación abarcando los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, buscando la solución de situaciones problemáticas, integrando en el trabajo distintas áreas y saberes, evitando la división entre teoría y práctica. Las competencias requeridas no solo deberán corresponder al grupo de las tecnologías sino que deberán referirse a: Capacidad de expresión con pertinencia, precisión y poder de síntesis, lectura comprensiva, dominio de una segunda lengua, capacidad de presentar las conclusiones de trabajos en forma clara y agradable, compromiso personal con la honestidad, la solidaridad, humildad, equidad y respeto por la diversidad (política, religiosa, étnicas etc. ).

4.2.4- Un estudio realizado en EE UU por un período de 30 años concluye que el 60 % de los ingenieros, pasados los 10 o 15 años de ejercicio profesional, se transformaron en administradores o abandonaron la profesión y un 15 % más se involucró en distintos tipos de empresas comerciales.

#### 4.2.5- Consultas realizadas

Entrevistas realizadas por alumnos de las cátedras Materias Integradoras de 2do y 3er nivel de la carrera Ingeniería Mecánica de FRSF durante los últimos años, a distintos profesionales de la ingeniería (mecánicos, eléctricos), acerca de los recursos que utilizan para resolver problemas técnicos específicos de la profesión, coinciden en que no son los viejos textos o compendios de estudio que utilizaron durante la carrera de grado, sino los catálogos, folletería, información en revistas especializadas, nuevos software etc, en fin, técnicas y herramientas nuevas que se ofrecen al profesional y cuya vigencia es poco duradera dada la velocidad con que se producen los nuevos desarrollos tecnológicos, de carácter innovador y que producen una rápida obsolescencia de estas.

4.2.6- La educación de los ingenieros, M. A. SOBREVILA (2004) analiza el tema en un comentario periodístico que ocupa 2 páginas y de la cuál sintetizamos dos conceptos que la representan: a) menciona un proyecto del ing. Pascual PEZZANO que vio la necesidad de tener en el país “dos modelos de ingeniero, uno para la creación de tecnología, de perfil científico, y otro para la operación de tecnología, de perfil ejecutivo; b) expresa acerca de la preparación que debe tener el ingeniero para poder competir con los mejores del mundo “Con estudios escalonados y nuevos paradigmas que permitan tres niveles de preparación: el ingeniero, el master y el doctor. El ingeniero para el mundo que viene tiene que ser un técnico de alto nivel universitario y sólida cultura general, con aptitudes de dirigente.”



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



Nota: Estos antecedentes que fueron extraídos de distintas fuentes, no son los únicos sobre las capacidades que deben reunir los graduados ingenieros para ajustarse a las demandas del MLA, pero resultan bastante descriptivos.

## **5.- ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN LA CARRERA DE GRADO**

El análisis que se realizará en el presente capítulo, tiene como objetivo definir las características más convenientes de este proceso de relación bidireccional, entre el alumno y el docente, para lograr un proceso *Enseñanza – Aprendizaje* pertinente a los objetivos del Curriculum y atendiendo al requerimiento de las Competencias que demanda el MLA en el profesional ingeniero, esto quiere decir lograr un egresado con adecuada formación socio-profesional.

### **5.1- De la Enseñanza y el Aprendizaje**

De los múltiples aspectos que contempla un Curriculum, en esta compleja relación que vincula a los contenidos a trabajar, con el docente y con el alumno, fijamos nuestra atención en dos de ellos. El docente, además de saber que contenidos enseñar, debe saber como enseñar para lograr que se produzca el hecho del aprendizaje en los alumnos.

El aprendizaje se produce como resultado de una actividad psicológica que es analizada y desarrollada a través de la Psicología del Aprendizaje, por ello creemos conveniente para la formación de grado, adoptar algunas de las teorías de aprendizaje más apropiadas al fin que se persigue.

En este sentido, entre las teorías cognitivas del aprendizaje, la propuesta por AUSUBEL (Ausubel, Novak y Hanesian, 1978) resulta de interés “Ya que está centrada en el Aprendizaje producido en un contexto educativo, es decir en el marco de una situación de interiorización o asimilación a través de la instrucción” .

La teoría de Ausubel dice que el aprendizaje se realiza cuando se enseñan conceptos científicos nuevos, a partir de conceptos previamente formados y además pone el acento en su teoría de la organización del conocimiento en estructuras y que estas sufren reestructuración, cuando se produce la interacción entre estas viejas estructuras existentes en el sujeto y la nueva información. Sostiene que para que esta reestructuración se produzca, o sea la producción de nuevos conocimientos, se precisa de una instrucción previa, formalmente establecida, y que se presente de modo



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



organizado y explícito la nueva información que ha de desequilibrar las estructuras existentes (ap, p. 210).

Para Ausubel, existe en el sujeto que aprende, el alumno, dos tipos de aprendizajes que dependen de él: *el Aprendizaje Memorístico*, que es pobre, fácilmente olvidado y el *Aprendizaje Significativo* que es duradero, es aquel que se integra a las estructuras del conocimiento que posee el sujeto.

Ausubel considera que toda situación de aprendizaje debe analizarse desde dos dimensiones distintas: una que depende del alumno y que refiere al tipo de *Aprendizaje* que realiza y otra que depende del docente, de la estrategia de instrucción planificada, y que refiere al tipo de *Enseñanza*. Esta diferenciación es importante porque nos señala la existencia de cierta independencia entre ellas, es decir que no siempre ocurre que porque el docente enseñe el alumno aprende, y esto en una formación de grado es importante porque definirá el nivel de excelencia en la formación del futuro ingeniero.

Resumiendo los conceptos anteriores podemos decir que hay: a) un aprendizaje significativo, cuando la nueva información es integrada o subsumida en las estructuras cognitivas, es un nuevo conocimiento y es permanente; b) un aprendizaje memorístico, cuando la nueva información no pasa a integrar las estructuras cognitivas del sujeto y por lo tanto rápidamente olvidado. Además, según sea la intervención del docente, el alumno puede: c) realizar actividades que lo conduzcan a la producción de nuevos conocimientos logrando un *aprendizaje por descubrimiento*, que es aprendizaje significativo, esto ocurre cuando el docente es orientador, facilitador; d) apropiarse de los contenidos que el docente ponga a su alcance, realizando un *aprendizaje por recepción*, que si no se integra a su estructura cognitiva con alguna actividad de refuerzo resultará un aprendizaje memorístico. Quede debidamente aclarado que estos aprendizajes a los que nos referimos son los límites extremos del campo en que se produce el hecho de aprender.

Creemos que el mejor aprendizaje que puede realizar un alumno universitario es el aprendizaje significativo por descubrimiento, pero es conveniente aclarar que en las carreras de ingeniería, dada la cantidad de contenidos curriculares duros de las Cs. Básicas, las Tecnologías Básicas y las Tecnologías Aplicadas, lo denso de los programas analíticos y el poco tiempo que se dispone, generalmente es un estadio difícil de alcanzar, el que es propio de cuando se realiza investigación.

En el espacio curricular propuesto, los contenidos de las asignaturas deben responder al objetivo de formación socio-profesional, esto es a las Competencias requeridas en un ingeniero que responden a características de actitud y aptitud. . Esto es posible implementar en aquellas asignaturas que no contienen los contenidos duros como Cs. Básicas o Tecnologías Básicas.



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



Por lo expuesto, creemos que es necesario, que en estas carreras exista un espacio curricular, que sin perder el objetivo de la formación académica de excelencia, tenga la flexibilidad necesaria para formar al alumno en Competencias.

Este espacio curricular debería ser considerado como un área de conocimiento, que nos permitimos definirla como área de formación socio-profesional, con sus contenidos específicos, sus estrategias de enseñanza y sus actividades curriculares propias, con lo que se cumpliría el Objetivo de esta propuesta

#### **5.2- De los contenidos a Enseñar**

El mundo actual, con su nuevo paradigma “la Sociedad del Conocimiento” está caracterizado por la gran producción de nueva información como consecuencia de la dinámica en los desarrollo tecnológicos, en este contexto se ha determinado que un ingeniero, en su vida productiva profesional, puede cambiar entre 5 y 7 veces de orientación (puede ya ser un dato obsoleto), por lo que resulta importante en él que posea la capacidad de aprender permanentemente. También debido a la ingente producción de información, deben acostumbrarse al trabajo en equipo, que es la única manera de poder apropiarse la abundante información y transformarla en conocimiento necesario para la resolución de problemas.

Desde la perspectiva que señala PUNTE (1996) es importante que el alumno próximo a egresar comprenda que una empresa debe ser rentable y esto define una actitud en el alumno que solo se consigue viviendo la experiencia.

Como señalan FUCHS y VISPO el ingeniero debe ser: emprendedor; manejar idiomas no nativos; tener conocimientos de marketing, seguros, bancos, finanzas; etc.

En la visión de PUEYO se destaca la importancia de la formación metodológica, del manejo de los medios informáticos, que los conocimientos y la formación deben ser incorporados a través de vivencias y no de relatos, también señala sobre la lecto-escritura la capacidad de comprender, sintetizar y transmitir.

Los subrayados serían los contenidos a trabajar en este espacio curricular y la característica de éstos es que son contenidos vinculados a las Cs. Sociales y a la Tecnología, se refieren a contenidos actitudinales y procedimentales que solo se pueden aprender viviendo las experiencias. Trabajar para alcanzarlos comprometerá al alumno a vincularse con distintos centros científicos, empresas privadas, empresas gubernamentales, ONG, etc., espacios de conocimientos distintos a los que se trabajan en las aulas de una facultad (integración horizontal y vertical), pero muy identificados con los que habitualmente trabaja el ingeniero en su profesión. En esta actividad deberá



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



desarrollar capacidad para obtener la información, sintetizarla y comunicarla, transformándola en un nuevo conocimiento.

Las asignaturas de este espacio curricular, si además queremos desarrollar la creatividad en el alumno, deben ser lo suficientemente flexibles en cuanto a la complejidad en el desarrollo de los contenidos científicos y técnicos y permitirle al alumno incursionar en la búsqueda de soluciones no totalmente aferradas a los desarrollos lógicos, ver Edward de BONO, (2003). Esto no debe preocuparnos, ya que a lo largo de la carrera dichos contenidos serán tratados con el máximo rigor científico en las otras asignaturas que dan contenido al grado.

La aplicación a lo largo de la carrera de estos contenidos científicos y técnicos flexibles atendiendo aspectos Sociales y Tecnológicos, son los que permitirán que cada alumno además de ir logrando una formación socio-profesional de complejidad creciente, desarrolle su capacidad creatividad y mentalidad emprendedora.

El desarrollo en el alumno de la capacidad creativa y emprendedora, está entre las metas a lograr en las carreras de grado, pero estas capacidades afectivo-volitivo dependen del aprendizaje de actitudes. Para ello es necesario tener presente que "Las actitudes solo se aprenden practicando las conductas que se desean lograr. Los alumnos no aprenderán a apreciar la lectura sino por medio de actividades que impliquen leer". (AVOLIO DE COLS, S. 1980). Esto quiere significar que el desarrollo de actitudes en el alumno no se consiguen con clases teóricas sino a través de la práctica.

Los contenidos que se destacan por subrayado, responden a **contenidos actitudinales y procedimentales**, cuya única forma de incorporar a las estructuras de conocimientos del alumno es a través de potentes o significativas vivencias.

#### **5.3- Estrategia de Enseñanza conveniente**

En las carreras de grado de las ingenierías las estrategias de enseñanza más comunes son a veces la clase magistral, otras veces explicativas (oral o escrita), sobre todo cuando se trata de las Cs. Básicas o de las Tecnologías Básicas. Esto es difícil de cambiar, dada la extensión, densidad y rigidez de los contenidos a desarrollar en un tiempo que siempre es escaso.

Esta forma de enseñar, produce en los alumnos un Aprendizaje por Recepción, cuya característica ya ha sido reseñada, pero no responde a un estímulo generador de creatividad en el alumno.

Si en el espacio curricular que proponemos, contemplamos contenidos flexibles, con complejidad adecuada al nivel y que respondan a lo señalados en el punto 5.1), se pueden aplicar estrategias de aprendizaje que combinen el desarrollo de un Proyecto



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



Integrador y pertinente, con talleres específicos relativos al desarrollo del Proyecto y finalmente la defensa en la cátedra del mismo. Los contenidos de este espacio curricular serían los adecuados para ir formando al alumno, el equipo de trabajo, en las competencias socio-profesionales que demanda el Mercado Laboral Actual.

Con la aplicación de estas estrategias de Enseñanza lograremos: que el alumno vaya construyendo su propio aprendizaje como resultado de las experiencias vividas, logrando Aprendizaje Significativo; estimular su capacidad creativa en la elección de la solución que da respuesta al Proyecto.

El desarrollo creativo va a estar fuertemente vinculado al interés de los alumnos en el trabajo y al incentivo que reciban, por lo que sería aconsejable que el equipo de trabajo elija el tema del proyecto y el docente lo acepte o no según su viabilidad. En este tipo de experiencias el docente debe desarrollar el rol de facilitador, orientador, incentivador, poniéndole entusiasmo al trabajo de los alumnos.

No perdamos de vista que la ingeniería es una de las profesiones que mayor creatividad demanda en el profesional, y esta creatividad debe ser alimentada con el desarrollo de aptitudes y actitudes apropiadas durante la formación que recibe a lo largo de la carrera de grado, razón por la cual proponemos en este espacio curricular trabajar con mayor intensidad los contenidos actitudinales y procedimentales. Respectos a los contenidos conceptuales hemos realizados desde siempre su desarrollo a través de la enseñanza teórica con su complemento de resolución de ejercicios-problemas; para el desarrollo de contenidos actitudinales debemos hacerlo induciendo al alumno a que realice su propia experiencia, es un desarrollo eminentemente práctico y vivencial; el desarrollo de contenidos procedimentales se debe realizar en un contexto de una previa conceptualización orientativa, pero luego con un intenso trabajo de realización práctica real, aplicando las metodologías apropiadas a cada situación.

En este punto debe quedar muy claro, que quienes mejor preparados están por su experiencia profesional, para desarrollar en el alumno competencias actitudinales y procedimentales, son los ingenieros docentes. Ellos son los que experimentan y se enriquecen día a día con la solución de problemas reales, con la construcción de artefactos, en la organización de servicios, etc.

#### **5.4 Evaluación del Aprendizaje**

La idea de evaluar es para conocer cuánto de los objetivos planteados en la cátedra alcanzó el alumno, y para que el docente pueda medir la calidad del servicio educativo que le brinda.



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



El proceso evaluativo tiene distintas dimensiones según sean las intenciones de lo que se quiere medir en la cátedra. En este trabajo nos remitiremos solo a tratar dos de ella, entendiendo que las restante también están vigentes.

- a) La evaluación sumativa, que es una necesidad de la cátedra para asignarle al alumno un puntaje que le permita o no la promoción de la asignatura, es la más difundida pero solo nos indica una calificación acerca de los contenidos aprendidos o recordados memorísticamente por el alumno en ocasión evaluativa.
- b) La evaluación formativa es aquella en la que participan los dos sujetos, el evaluador (el docente) y el evaluado (el alumno) y en la que ambos aprenden pues se da la bidireccionalidad señalada en el punto 4.1.2 (ap. 3.3 de CONFEDI 2000). Al respecto dice ALVAREZ MENDEZ (1993) "El profesor aprende para conocer y para mejorar la práctica docente en su complejidad, y para colaborar en el aprendizaje del alumno conociendo las dificultades que tiene que superar, el modo de resolverlas y las estrategia que pone en funcionamiento. El alumno aprende de y a partir de la propia evaluación y de la corrección, de la información contrastada que le ofrece el profesor, que será siempre crítica y argumentada, pero nunca descalificadora ni penalizadora".

En el espacio curricular que estamos proponiendo deben considerarse ambas dimensiones evaluativas, *la primera* por la obligación claramente especificada en el Reglamento de Estudio, de un puntaje que permita la promoción o no del alumno; *la segunda* por considerarla pertinente a la propuesta, ya que en la misma hay una carga muy grande de contenidos actitudinales, estos son de carácter formativo en el alumno y solo pueden ser ponderados mediante la interacción que ocurre durante el proceso Enseñanza-Aprendizaje entre evaluador y evaluado.

Siempre que se habla de evaluación, se fija como premisa que el tipo de evaluación debe ser pertinente a los contenidos a evaluar, por ejemplo, si evaluamos la capacidad de trabajo en equipo, la evaluación debe ser en equipo y no individual.

Al respecto S. Celman (1998) dice "No existen formas de evaluación que sean absolutamente mejores que otras. Su calidad depende del grado de pertinencia al objeto evaluado, a los sujetos involucrados y a la situación en la que se ubiquen"

## **6.- CONCLUSION**

Pretendemos en este capítulo definir las características que debe poseer el espacio curricular propuesto y que figura como objetivo del trabajo.

Todo espacio curricular está definido por: los objetivos que se pretenden alcanzar, los contenidos que sustentan el camino a transitar, el como enseñar o estrategias



## *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



didácticas más convenientes a emplear, el cuando enseñar o cronograma y la evaluación del aprendizaje para saber cuanto se alcanzó del objetivo propuesto. A continuación definiremos este espacio curricular, resumiendo lo trabajado en el punto 5):

### **6.1- Los objetivos.**

Lograr un profesional de la ingeniería con las **competencias socio-profesionales** que demanda el mercado laboral actual y formado dentro del marco legal de la institución universidad. Estas competencias de fuerte vinculación social están atadas a la dinámica social y al desarrollo científico y técnico, por lo que deben estar constantemente en revisión

### **6.2- Los contenidos:**

Responden al material a trabajar con los alumnos para que ellos mismos construyan su propio aprendizaje y que se resumen a continuación:

- Aprender a aprender o capacidad de aprender permanentemente
- Acostumbrarse a trabajar en equipo
- Habilidad de manejar idiomas no nativos
- Capacidad de leer, comprender, sintetizar y transmitir información
- Comprender el desarrollo tecnológico y sus efectos de impacto ambiental
- Ser creativo y desarrollar capacidad emprendedora
- Capacidad de manejo de los medios informáticos
- Fuerte formación metodológica
- Conocimientos de marketing, seguros, bancos, finanzas, aspectos legales, etc.
- Comprender que lo más importante de una empresa es su rentabilidad.

### **6.3- Las estrategias didácticas para la Enseñanza.**

Dentro del contexto permitido por el diseño curricular, hemos realizado experiencias en las Materias Integradoras de 2do y 3er nivel de la carrera de Ingeniería Mecánica de FRSF y los resultados nos mostraron que la estrategia didáctica más abarcativa para trabajar los contenidos referidos en el punto 6.2) es la de desarrollo de Proyecto, centrando el tema en el interés de los propios alumnos.

Esta actividad que se trabaja a lo largo del período lectivo, es apuntalada con alguna clase oral sobre contenidos muy precisos y una guía que utilizarán en el desarrollo del proyecto. El desarrollo del Proyecto propicia en los alumnos la búsqueda de información a través de la red informática o del contacto personal y su posterior tratamiento. El trabajo debe ser grupal, si pretendemos desarrollar actitudes y



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



procedimientos de trabajo en equipo, y para ello se conforman equipos de trabajo de no más de 6 alumnos donde todos deben participar con igual intensidad, tanto en el desarrollo del trabajo, a veces son talleres, como en su posterior defensa que puede llegar a ser un coloquio. A veces ocurre que aparece una complejidad técnica puntual en el Proyecto y entonces se procede a resolverlo por el método de casos. La visita programada a fábricas también debe encontrarse dentro del menú de actividades para el desarrollo del Proyecto pues permite al alumno un aprendizaje visual y emocional más potente que el logrado a través de la lectura de un texto o de un video.

Todos los subrayados pertenecen a estrategias didácticas compatibles con el desarrollo de un proyecto, con lo que pretendemos justificar esta estrategia didáctica.

El área de conocimiento que contengan esta propuesta y los docentes involucrados debe tener muy en claro que ella se desarrollará a lo largo de todos los niveles de la carrera, por lo que los contenidos a trabajar deberán ser de una complejidad acorde con el nivel.

#### 6.4- El cronograma.

Responde a una metodología que me indican cuando y cuanto desarrollar los contenidos, para alcanzar las metas prevista. En nuestro caso, los contenidos a desarrollar y la complejidad de los mismos deberán ser programados por niveles y luego por año lectivo. Esta distribución deberá ser funcional al curriculum de cada carrera ya que debe guardar cierta relación con las asignaturas de cada nivel y de los contenidos de estas.

#### 6.5- La evaluación del Aprendizaje

Se deduce del punto 5.4) la necesidad de implementar los dos tipos de evaluación de aprendizaje:

- La evaluación sumativa, que es lineal, fácil de obtener donde, el instrumento es un examen oral o escrito y responde a la necesidad de calificar al alumno con una puntuación que amerite o no, su promoción o crédito en la asignatura.
- La evaluación formativa, que es más compleja, que permite evaluar actitudes que no se pueden reflejar en un examen oral o escrito, que es de seguimiento continuo durante el desarrollo de la asignatura y cuyo instrumento es el informe sintético semanal sobre los avances que va concretando el alumno en el Proyecto. En esta evaluación se trata que el alumno aprenda de sus errores y que el docente también aproveche para evaluarse y corregir las desviaciones posibles que surjan durante el desarrollo.



*V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



6.6-No perder de vista e Objetivo

En toda gestión y sobre todo en la educativa, no debemos perder nunca de vista el objetivo. Si éste es el de formar ingenieros, debemos utilizar los medios pertinentes al fin que se persigue. El que enseña debe ser un docente ingeniero (que trabaje o haya vivido la profesión) y no un investigador o científico cuyo perfil profesional es totalmente distinto.

Santa Fe 14/11/05

Ing. Oscar E AIGNASSE  
LE N° 7514794



*V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



## **BIBLIOGRAFIA:**

**ALBA Alicia**, Curriculum, 1995, Miño y Dávila Editores

**ALVAREZ MENDEZ**, Evaluar para conocer, examinar para excluir. El campo semántico de la evaluación, 1993, Ed. Morata S. L.

**ANDER-EGG E**, La planificación Educativa, 1993, Ed. Magisterio del Río de la Plata

**ANGULO RASCO Felix**, Teoría y desarrollo del curriculum, 1994, Ed. Aljibe

**AUSUBEL y otros**, Psicología Educativa, 1978, Ed. Trillas

**AVOLIO DE COLS S.**, Planeamiento del proceso enseñanza-aprendizaje, 1980, Ed. Marymar

**De BONO Edward**, El pensamiento Lateral, 2003, Ed Paidós

**CELMAN S.** y otros, La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo, 1998, Ed. Paidós Educador

**COLL Cesar**, Psicología y Curriculum, 1987, Ed. Laia

**FUCHS M. y VISPO A.**, Diagnóstico sobre la demanda futura de ingenieros, 1995, MCyE – SPU, Estudios y Propuestas

**FURLAN Alfredo**, Conferencia sobre Curriculum, Cuadernos pedagógicos universitarios, Universidad de Colima

**PERKINS D.**, La Escuela Inteligente. Aprender a aprender, 2001, Ed. Gedisa

**PUEYO Hector**, (Exposición...) EL PROXIMO DESAFIO DE LA UTN: LA FORMACION DE LOS INGENIEROS AL COMENZAR EL TERCER MILENIO



*V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



**PUNTE Miguel A.**, La formación del profesional universitario y la empresa de hoy, ¡<sup>o</sup>  
Congreso Argentino de Enseñanza de Ingeniería, Rio Cuarto, octubre de 1996, CONFEDI

**SOBREVILA M**, Comentario realizado en “La Nación Line” del 03/02/04

**UNESCO**, Trabajo sobre “ALFABETIZACION TECNOLOGICA”

Santa Fe 25/08/04

Ing. Oscar E AIGNASSE  
LE N° 7514794