



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
SANTIAGO DEL ESTERO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y  
TECNOLOGÍAS  
ESPECIALIZACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE  
CIENCIAS EXACTAS**

**“PROPUESTA PARA UNA ENSEÑANZA INTEGRADA  
DE LA INGENIERIA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y TECNOLOGIAS” “Estudio de caso: Carrera  
de Ingeniería Civil (PE 2004)”**

Carlos Augusto Wottitz

Ingeniero en Industrias Forestales

Directora: Lic. Esp. Cristina Beatriz Argüelles de Abate

Trabajo final

2015



## INDICE GENERAL

<b>INDICE DE TABLAS</b>	iii
<b>INDICE DE FIGURAS</b>	iv
<b>DECLARACION</b>	v
<b>RESUMEN</b>	vi
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>1. INTRODUCCION</b>	1
<b>2. MARCO TEORICO</b>	4
<b>2.1. LOS PARADIGMAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR</b>	4
<b>2.2. EL CURRÍCULUM EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR</b>	8
<b>2.3. LA PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA COMO PROFESIÓN</b>	30
<b>2.4. LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA</b>	33
<b>3. ANÁLISIS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL 2004</b>	41
<b>4. PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN</b>	53
<b>5. CONCLUSION</b>	61
<b>6. ANEXOS</b>	62

<b>6.1. FRAGMENTOS DE LA LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR N° 24521 (HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA, 1996)</b>	62
<b>6.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS PARADIGMAS EDUCATIVOS (INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (s/año).)</b>	64
<b>6.3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LAS DIFERENTES CONCEPCIONES DE CURRÍCULUM</b>	70
<b>6.4. IDEAS FUNDAMENTALES DE LA TEORÍA DEL PENSAMIENTO COMPLEJO (E. Morin, 1999)</b>	75
<b>6.5. ALGUNOS HITOS DESTACABLES EN EL DESARROLLO DE LA INGENIERÍA (Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, 2004).</b>	76
<b>6.6. CRITERIOS QUE DEBERÍAN CONTEMPLAR LOS PLANES DE ESTUDIO DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA (Morano <i>et al</i>, 2004)</b>	78
<b>6.7. PROPUESTA DE INNOVACIÓN CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL (H. C. D. FCEYT, 19 DE MARZO DE 2004.- RESOLUCIÓN N° 031/04 )</b>	80
<b>7. REFERENCIAS</b>	96

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla Nº 1.</b> Los tres enfoques de docente en función el currículum	18
<b>Tabla Nº 2:</b> Contenidos sugeridos de los espacios curriculares integradores	59

## INDICE DE FIGURAS

<b>Fig. 1</b> Interpretación gráfica del concepto de currículum propuesto por De Alba (1998).	13
<b>Fig. 2</b> Interpretación gráfica del concepto de currículum, propuesto por lafrancesco Villegas, 2003	14
<b>Fig. 3</b> Componentes generales del proyecto curricular (Ander Egg, 1993)	21
<b>Fig. 4:</b> Teorías implícitas según Vogliotti y Machiarolla, 2003	24
<b>Fig. 5:</b> Matriz pentagonal de análisis según Bianco, 2006	27
<b>Fig. 6:</b> Ciclo de Calidad de la Gestión Curricular según Alvarez, 2010	30
<b>Fig. 7:</b> Interpretación gráfica de la práctica de la ingeniería, según CONFEDI,	31
<b>Fig. 8:</b> Relación conceptual entre la definición de currículum según Alba, 1998 y el plan de estudios de Ingeniería Civil (FCEyT - UNSE)	43
<b>Fig. 9:</b> Relación entre el perfil y los fundamentos del Plan de Estudios de Ingeniería Civil 2004.	45
<b>Fig. 10:</b> Carga horaria de las Áreas de Formación de la Carrera de Ingeniería Civil (Pe 2004)	50
<b>Fig. 11:</b> Carga horaria relativa de las Áreas de Formación de la Carrera de Ingeniería Civil (PE 2004)	50

## DECLARACION

“Declaro que el material incluido en este trabajo final es, a mi mejor saber y entender, original, producto de mi propio trabajo (salvo en la medida en que se identifique explícitamente las contribuciones de otros), y que este material no ha sido presentado, en forma parcial o total, como una tesis en ésta u otra institución”-----

MsC. Ing. en Industrias Forestales

Carlos Augusto Wottitz

DNI 14266016

## **RESUMEN**

En el presente trabajo se analiza el Plan de Estudios 2004/Innovación 2014 de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de Universidad Nacional de Santiago del Estero. Para ello se realiza una revisión bibliográfica acerca de los paradigmas, currículum y educación en ingeniería y se compara con el plan de estudios 2004 y la innovación 2014. Este plan de estudios es un avance significativo con respecto a los planes anteriores. Su diseño cumple con las normativas vigentes respecto de las carreras de ingeniería. El problema principal que se detecta en este análisis es que no está claro como se lograría completar el perfil propuesto del ingeniero civil. El desafío que se presenta es ¿Cómo lograr un plan de estudios equilibrado que sea coherente en la práctica con sus fundamentos teóricos, las demandas de la sociedad y con los recursos humanos y materiales disponibles? Es necesario una revisión periódica del plan de estudios: su consistencia interna y externa. Se propone una estrategia de integración, mediante La generación de espacios de reflexión y diálogo continuos y la implementación de espacios curriculares con actividades teórico – prácticas.

## **ABSTRACT**

In this paper the Curriculum 2004/2014 Innovation School of Civil Engineering, Faculty of Sciences and Technology National University of Santiago del Estero is analyzed. To do a literature review about paradigms, curriculum and education in engineering is performed and compared to the 2004 curriculum, and innovation 2014. This curriculum is a significant advance over previous plans. Its design meets current regulations regarding engineering careers. The main problem is detected in this analysis is that it is unclear as proposed would achieve complete profile civil engineer. The challenge presented is How to achieve a balanced curriculum that is consistent in practice with their theoretical foundations, the demands of society and the human and material resources? Periodic review of the curriculum is necessary: internal and external consistency. An integration strategy proposed by the generation of spaces for reflection and continuous dialogue and implementation of curricular areas with theoretical - practical activities.

## 1. INTRODUCCION

En la República Argentina la educación superior está regulada por la Ley de Educación Superior N° 24.521: En el artículo 3 se destaca: “*La Educación Superior tiene por finalidad proporcionar formación científica, profesional, humanística y técnica en el más alto nivel, contribuir a la preservación de la cultura nacional, promover la generación y desarrollo del conocimiento en todas sus forma*”. Pero en la práctica “la generación y comunicación de conocimientos” se encuentra estrechamente ligada a los paradigmas existentes en el sistema educativo en general como en las instituciones universitarias, los cuales a su vez fundamentan la concepción de educación y de currículo. (HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA, 1995; Kuhn, 1962; DICCIONARIO DE PSICOLOGÍA CIENTÍFICA Y FILOSÓFICA; Gómez Marín, 2010; INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (s/año); Marín Ardila, 2007; Gómez Marín, 2010).

La concepción de educación y de currículo está estrechamente relacionada con los paradigmas existentes en cada momento histórico y en cada lugar. Particularmente en la universidad, este tema ha adquirido especial importancia debido tanto a las normas que obligan a su revisión y estudio, o porque esta temática se ha convertido en un eje en la formación de quienes eligen conocer, comprender y buscar la transformación de la educación. (Ander Egg 1993; Kemmis, 1993; Contreras Domingo, 1994; De Alba, 1998; Fenstermacher y Soltis, 1999; Morin, 1999; lafrancesco Villegas, 2003; Vogliotti y Machiarolla, 2003; Del Basto Sabogal, 2005; Roldan Santamaría, 2005; Bianco, 2006; Jiménez Castro, 2008; Álvarez, 2010; Diccionario de la lengua española (DRAE), 2014).

La profesión de la ingeniería es compleja, es decir ante un problema dado, se deben tener en cuenta muchos factores para su mejor solución, esto es en la práctica los ingenieros tienen contacto con casi todas las fases de la actividad humana. La profesión de la ingeniería juega un rol vital en mejorar las condiciones materiales de vida de la sociedad, ya que las responsabilidades sociales, económicas y ambientales de la ingeniería son categóricas. (CONFEDI, 2010; Valencia



Giraldo *et al.* s/año; Albeñiz Lacastra *et al.* 2009; Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, 2004).

A partir de la misma definición de ingeniería, las características propias de la profesión del ingeniero, la evolución de la ingeniería durante la historia, se infiere que su enseñanza debe estar orientada de tal manera de lograr idoneidad para: a) resolver situaciones problemáticas complejas, b) generar innovaciones, c) integrar, formar y conducir equipos de trabajo, d) tomar decisiones considerando su contexto social y ambiental con una actitud ética en el ejercicio de la profesión. (Valencia Giraldo *et al.* s/año; Molina Álvarez, 2000; Morano *et al.* 2004; Salazar Contreras y Forero Duarte, 2007; Cañón Rodríguez, 2007; Albeñiz Lacastra *et al.* 2009; Jiménez Castro, 2008; Mejía Vélez *et al.* 2010; HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA, 2006)

La profesión de la ingeniería se encuentra regulada por la Ley de Educación superior en los artículos siguientes (HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA, 2006).

Las investigaciones en el ámbito de la enseñanza de la ingeniería a fin de comprender mejor las concepciones de los docentes de ingeniería e intentar llevar a adelante experiencias innovadoras de articulación entre las diferentes áreas son los siguientes (Di Salvo *et al.*, 2003; Riccomi *et al.*, 2008; Castells *et al.*, 2008; Ferreiro y González, 2008; Tinnirello *et al.*, 2008; Ferrando, 2010; González y Ferreiro, 2010; Gamondès *et al.*, 2010; Pérez Farrás y Koutsovitis, 2010; Wottitz y Argüelles, 2010).

En el presente trabajo se analiza el Plan de Estudios 2004/Innovación 2014 de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de Universidad Nacional de Santiago del Estero. Para ello se realiza una revisión bibliográfica acerca de los paradigmas, currículum y educación en ingeniería y se compara con el plan de estudios 2004 y la innovación 2014.

Los objetivos específicos son:

- Analizar crítica y reflexivamente la articulación horizontal y vertical existente en los espacios curriculares.
- Proponer estrategias para mejorar la articulación entre los distintos espacios curriculares a fin de lograr una mejor integración.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. LOS PARADIGMAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

En la República Argentina la educación superior está regulada por la Ley de Educación Superior N° 24.521 (HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA, 1995), de la cual se destacan los artículos 3, 4, 26, 27, 28, 42, 43, 44 y 46. (En el ANEXO 6.1 se detalla el texto completo de estos artículos). Según esta Ley, la Educación Superior tiene por finalidad proporcionar formación científica, profesional, humanística y técnica en el más alto nivel. De donde se desprende que los objetivos principales, entre otros, son formar científicos, profesionales y técnicos, que se caractericen por la solidez de su formación y por su compromiso con la sociedad de la que forman parte. La enseñanza superior universitaria estará a cargo de las universidades nacionales, de las universidades provinciales y privadas reconocidas por el Estado Nacional. Las instituciones universitarias tienen por finalidad la generación y comunicación de conocimientos del más alto nivel en un clima de libertad, justicia y solidaridad, ofreciendo una formación cultural interdisciplinaria dirigida a la integración del saber así como una capacitación científica y profesional específica para las distintas carreras que en ellas se cursen, para beneficio del hombre y de la sociedad a la que pertenecen.

Desde esta perspectiva las políticas directrices, las prácticas docentes, e inclusive las prácticas no visibles” deberían estar orientadas hacia estos grandes objetivos.

Pero en la práctica “la generación y comunicación de conocimientos” se encuentra estrechamente ligada a los paradigmas existentes en el sistema educativo en general como en las instituciones universitarias (frecuentemente en modo poco visible), y los cuales a su vez fundamentan la concepción de educación y de currículo.

Según distintos autores, el término paradigma se puede interpretar de diferentes maneras: Para Kuhn, 1962, es un modelo o patrón adecuado, un arquetipo

de investigación que tiene vigencia durante un cierto tiempo, debido a su capacidad para soluciones problemas dentro del campo de la investigación.

Según el DICCIONARIO DE PSICOLOGÍA CIENTÍFICA Y FILOSÓFICA es el conjunto de creencias y preconcepciones (tanto filosóficas como de otra índole) que en una época determinada comparte una comunidad científica. En un sentido amplio, equivale a punto de vista o enfoque.

Para Gómez Marín, 2010, la palabra paradigma se usa en diferentes sentidos: a) Para designar un principio epistemológico, b) para nombrar un modelo, una regla o norma general, c) para nombrar al conjunto de ideas, creencias y formas de actuar de un grupo social, d) para nombrar al conjunto de conceptos, hipótesis y métodos de una teoría: por ejemplo.

Marín Ardila, 2007; Gómez Marín, 2010, comentan que a pesar de los distintos significados que se puede atribuir a la palabra “paradigma”, se pueden distinguir algunos rasgos comunes:

- a. Todo paradigma contiene oculto un pequeño núcleo de postulados y de principios de conocimiento.
- b. Un paradigma rige y controla todo el campo cognitivo de referencia.
- c. El conjunto de creencias, imaginarios, prácticas discursivas, conceptos, ideas, valores reconocidos, técnicas, criterios de verdad que son comunes a los miembros de una comunidad constituye un paradigma, el paradigma de esa comunidad.
- d. El sistema de ideas, valores, creencias y prácticas de una cultura se estructura y desarrolla en virtud de una red de paradigmas subyacente a dicha cultura.

Teniendo presente estas ideas, la noción de paradigma se puede asimilar a las concepciones más profundas que el ser humano construye en su interacción cotidiana con aquello que lo rodea y constituye. Esta interpretación es coherente con el modo general de relacionarnos en todos los órdenes de la vida, ya que lo hacemos desde nuestros valores, de nuestra cultura, nuestros aprendizajes.

Los paradigmas más conocidos en el contexto educativo son los siguientes (INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (s/año)) (En el ANEXO 4.2 se detalla información más completa):

- ✓ El conductista: Este paradigma surge como una teoría psicológica y posteriormente se adapta su uso en la educación. El estudio del aprendizaje debe enfocarse en fenómenos observables y medibles. Sus fundamentos nos hablan de un aprendizaje producto de una relación "estímulo – respuesta. Se ve al alumno como un sujeto cuyo desempeño y aprendizaje escolar pueden ser arreglados o re-arreglados desde el exterior (la situación instruccional, los métodos, los contenidos, etc.) y al maestro en desarrollar una adecuada serie de arreglos de contingencia de reforzamiento y control de estímulos para enseñar. El mayor legado del conductismo consiste en sus aportaciones científicas sobre el comportamiento humano, en sus esfuerzos por resolver problemas relacionados con la conducta humana y el modelamiento de conductas.
- ✓ El cognitivo: Este enfoque surge a comienzos de los años sesenta presentándose como la teoría que ha de sustituir a las perspectivas conductistas que había dirigido hasta entonces la psicología. La teoría cognitiva, proporciona grandes aportes al estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje, como la contribución al conocimiento preciso de algunas capacidades esenciales para el aprendizaje, tales como: la atención, la memoria y el razonamiento. Muestra una nueva visión del ser humano, al considerarlo como un organismo que realiza una actividad basada fundamentalmente en el procesamiento de la información, muy diferente a la visión reactiva y simplista que hasta entonces había defendido y divulgado el conductismo. La teoría cognitiva determina que: "aprender" constituye la síntesis de la forma y contenido recibido por las percepciones, las cuales actúan en forma relativa y personal en cada individuo, y que a su vez se encuentran influidas por sus antecedentes, actitudes y motivaciones individuales. El alumno es un sujeto activo procesador de información, que posee competencia cognitiva para aprender y

solucionar problemas y el profesor parte de la idea de que un alumno activo que aprende significativamente, que puede aprender a aprender y a pensar.

- ✓ El histórico-social Una premisa central de este paradigma es que el proceso de desarrollo cognitivo individual no es independiente o autónomo de los procesos socioculturales en general, ni de los procesos educacionales en particular. No es posible estudiar ningún proceso de desarrollo psicológico sin tomar en cuenta el contexto histórico-cultural en el que se encuentra inmerso, el cual trae consigo una serie de instrumentos y prácticas sociales históricamente determinados y organizados. el alumno reconstruye los saberes entremezclando procesos de construcción personal y procesos auténticos de co-construcción en colaboración con los otros que intervinieron, de una o de otra forma, en ese proceso. Los saberes que inicialmente fueron transmitidos, compartidos y hasta cierto punto regulados externamente por otros, posteriormente, gracias a los procesos de internacionalización, termina siendo propiedad de los educandos, al grado que estos pueden hacer uso activo de ellos de manera consciente y voluntaria.
- El constructivista: Es enfoque en primer lugar una epistemología, es decir, una teoría que intenta explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano. El constructivismo asume que nada viene de nada. Es decir que conocimiento previo da nacimiento a conocimiento nuevo. El aprendizaje no es un sencillo asunto de transmisión y acumulación de conocimientos, sino "un proceso activo" por parte del alumno que ensambla, extiende, restaura e interpreta, y por lo tanto "construye" conocimientos partiendo de su experiencia e integrándola con la información que recibe. El constructivismo busca ayudar a los estudiantes a internalizar, reacomodar, o transformar la información nueva. Para esto habrá de automatizar nuevas y útiles estructuras intelectuales que le llevarán a desempeñarse con suficiencia no sólo en su entorno social inmediato, sino en su futuro profesional. Es el propio alumno quien habrá de lograr la transferencia de lo teórico hacia ámbitos prácticos, situados en contextos reales. El constructivismo psicológico asume que el aprendizaje es fundamentalmente un asunto personal. Existe el individuo con

su cerebro cuasi-omnipotente, generando hipótesis, usando procesos inductivos y deductivos para entender el mundo y poniendo estas hipótesis a prueba con su experiencia personal. Sólo en un contexto social se logra aprendizaje significativo. Es decir, contrario a lo que está implícito en la teoría de Piaget, no es el sistema cognitivo lo que estructura significados, sino la interacción social.

- El positivista: El conocimiento válido es el científico. Hay una realidad accesible al sujeto mediante la experiencia. El positivismo supone la existencia independiente de la realidad con respecto al ser humano que la conoce. La ciencia describe los hechos y muestra las relaciones constantes entre los hechos, que se expresan mediante leyes y permiten la previsión de los hechos.
- ✓ El interpretativo. El conocimiento no es aséptico ni neutro, es un conocimiento relativo a los significados de los seres humanos en interacción. Profundiza en los diferentes motivos de los hechos. El individuo es un sujeto interactivo, comunicativo, que comparte significados.

Teniendo presente estas ideas, la noción de paradigma se puede asimilar a las concepciones más profundas que el ser humano construye en su interacción cotidiana con aquello que lo rodea y constituye. Esta interpretación es coherente con el modo general de relacionarnos en todos los órdenes de la vida, ya que lo hacemos desde nuestros valores, de nuestra cultura, nuestros aprendizajes.

## **2.2. EL CURRÍCULUM EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

Según Del Basto Sabogal, 2005, la concepción de educación y de currículo están estrechamente relacionados con los paradigmas existentes en cada momento histórico y en cada lugar. Particularmente en la universidad, este tema ha adquirido especial importancia debido tanto a las normas que obligan a su revisión y estudio (auto evaluación institucional, la acreditación de programas e instituciones, el sistema de créditos, entre otras), o porque esta temática se ha convertido en un

eje en la formación de quienes eligen conocer, comprender y buscar la transformación de la educación.

Según El Diccionario de la lengua española (DRAE), 2014, currículo (Del lat. *currículum*) significa 1. Plan de estudios; 2. Conjunto de estudios y prácticas destinadas a que el alumno desarrolle plenamente sus posibilidades.

En la actualidad existen muchas definiciones de *currículum*, las cuales pueden ser muy generales y vagas, o bien, por un lado muy específicas y puntuales y por otro, holísticas y estructurales. La noción de currículo es polisémica y polimorfa, se encuentran múltiples definiciones, diferentes corrientes, posturas teóricas y variadas interpretaciones.

Algunas concepciones de diferentes autores a lo largo de las décadas anteriores son las siguientes (lafrancesco Villegas, 2003)

- Para *Saylor y Alexander* (1954): Es el esfuerzo total de la escuela para lograr los resultados deseados en las situaciones escolares y extraescolares.
- Para *B. O. Smith, Stanley y Shores* (1957): Es una secuencia de experiencias posibles instituidas en la escuela con el propósito de disciplinar la niñez y la juventud enseñándoles a pensar y a actuar en grupos.
- Para *Kearney y Cook* (1960): Son todas las experiencias que un aprendiz tiene bajo la guía de la escuela.
- Para *Dottrens* (1962): Es un documento con un plan detallado del año escolar en término de programa.
- Para *Johnson* (1967): Es una amplia guía educacional y de la enseñanza para los profesores.
- Para *Hilda Taba* (1973): Es una manera de preparar la juventud para participar como miembro útil en nuestra cultura.
- *Rule* (1974): Haciendo un recorrido histórico de las definiciones de currículo presentadas en la literatura especializada norteamericana, expone estas definiciones: 1) Es la guía de las experiencias que el alumno puede obtener en la escuela. 2) Son las experiencias de aprendizaje planificadas, dirigidas o bajo revisión de la escuela, ideadas y ejecutadas u ofrecidas por la escuela



para lograr determinados cambios en los alumnos. 3) Son las experiencias que la escuela utiliza con la finalidad de alcanzar determinados objetivos. 4) Es el programa de la escuela que contiene contenidos y actividades que permiten lograr los objetivos propuestos para el aprendizaje.

- Para *King* (1976): Es antes que otras cosas, la selección cultural estructurada bajo claves psicopedagógicas de esa cultura que se ofrece como proyecto para la institución escolar.
- Para *Beauchamp* (1977) Es un documento diseñado para la planeación instruccional.
- Para *Glazman y De Ibarrola* (1978): Es el conjunto de objetivos de aprendizaje, operacionalizados, convenientemente agrupados en unidades funcionales y estructuradas de tal manera que conduzcan a los estudiantes a alcanzar un nivel de dominio, que normen eficientemente las actividades de enseñanza y aprendizaje que se realizan bajo la dirección de la institución educativa responsable, y permitan la evaluación de todo el proceso de enseñanza.
- Para *Young* (1979): Es el mecanismo a través del cual el conocimiento se distribuye socialmente.
- Para *Bernstein* (1980) Son las formas a través de las cuales la sociedad selecciona, clasifica, distribuye, transmite y evalúa el conocimiento educativo considerado público. Es autor considera que el currículo refleja la distribución del poder y los principios de control social.
- Para *Acuña* (1980), *Glazman y Figueroa* (1980), y *Diaz – Barriga* (1981): Es el proceso dinámico de adaptación al cambio social en general y al sistema educativo en particular.
- Para *Huebner* (1981) y *Mc Neil* (1983): Es la forma para acceder al conocimiento.
- Para *Arredondo* (1981): Es el resultado de a) análisis y reflexión sobre las características del contexto, del educando y de los recursos; b) la definición, tanto explícita como implícita de los fines y los objetivos educativos y c) La especificación de los medios y los procedimientos propuestos para asignar

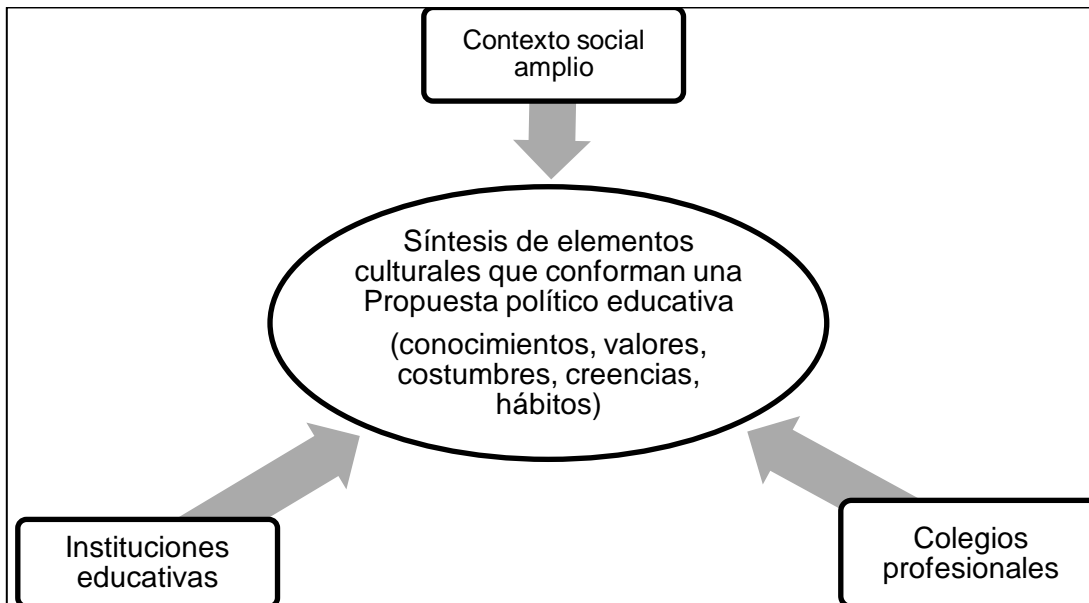
racionalmente los recursos humanos, materiales, informativos, financieros, temporales y organizativos, de manera que se logren los fines propuestos.

- *Schuber (1985) también plantea las definiciones de currículum que han encontrado más válidas:* Es el conjunto de conocimientos o materias a superar por el alumno dentro de un ciclo, nivel educativo o modalidad de enseñanza. El currículum es el programa de actividades planificadas, debidamente secuenciadas, ordenadas metodológicamente. Son los resultados pretendidos de aprendizaje. Es la plasmación del plan reproductor para la escuela que tiene una determinada sociedad, que contiene conocimientos, valores y actitudes. Es la experiencia recreada en los alumnos a través de la cual pueden desarrollarse. Son las tareas y destrezas a ser dominadas en la formación profesional y laboral. Es el programa que proporciona contenidos y valores para que los alumnos mejoren la sociedad en orden a la reconstrucción social de la misma.
- Para *Whitty (1986)* Es aquella intervención social que refleja elecciones sociales conscientes e inconscientes, concordantes con los valores y creencias de los grupos dominantes en la sociedad.
- Para *Apple (1986)*: Es el conocimiento abierto y encubierto que se encuentra en las situaciones escolares y los principios de selección, organización y evaluación de este conocimiento.
- Para *Grundy (1987)*: El currículum no es un concepto, sino que es un modo de organizar una serie de prácticas educativas.
- Para *Sarramora (1987)*: Es el conjunto de las actividades socialmente aprobadas e instauradas en los centros docentes en orden a intentar conseguir el desarrollo de los jóvenes, los cuales no serían nada sin la educación mientras que gracias a ella se van a convertir en personas y miembros activos de la sociedad en que nacieron.
- Para *José A. Arnaz (1987)*: Es el plan que norma y conduce, explícitamente, un proceso concreto y determinado de enseñanza- aprendizaje que se desarrolla en una institución educativa.

- Para *Gimeno Sacristán* (1991): Es el elemento de referencia para analizar lo que la escuela es de hecho como institución cultural, y a la hora de diseñar en proyecto alternativo de institución. Viene a ser como el conjunto temático, abordable interdisciplinariamente, que hace de núcleo de aproximación a otros muchos conocimientos y aportes sobre la educación.
- Para *Jurjo Torres* (1992): Es explícito y oculto: el currículum explícito u oficial son las intenciones que, de manera directa, indican tanto las normas legales, los contenidos mínimos obligatorios o los programas oficiales, como los proyectos educativos del centro escolar. El currículum oculto son todos aquellos conocimientos, destrezas, actitudes y valores que se adquieren mediante la participación en procesos de enseñanza y aprendizaje, en general, en todas las interacciones que se suceden día a día en las aulas y centros de enseñanza.
- Para *U.P.Lundgren* (1992): Es a) Una selección de contenidos y fines para la reproducción social, una selección de qué conocimientos y qué destrezas han de ser transmitidos por la educación; b) Una organización del conocimiento y las destrezas; c) Una indicación de métodos relativos a cómo han de enseñarse los contenidos seleccionados. Por lo tanto, el currículum es el conjunto de principios sobre cómo deben seleccionarse, organizarse y transmitirse el conocimiento y las destrezas en la institución escolar.

Según De Alba (1998) es una propuesta político - educativa generada por la síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos), pensada e impulsada por distintos grupos y sectores sociales con intereses diversos y frecuentemente contradictorios. Es una síntesis porque se llega a ella, a través de diversos mecanismos de negociación y/o imposición social en la cual los grupos dominantes de una sociedad incorporan los elementos culturales que se han considerado valiosos y también, por los elementos culturales pertenecientes a otros grupos socioculturales minoritarios.

En la figura 1 se intenta representar gráficamente estas interrelaciones.

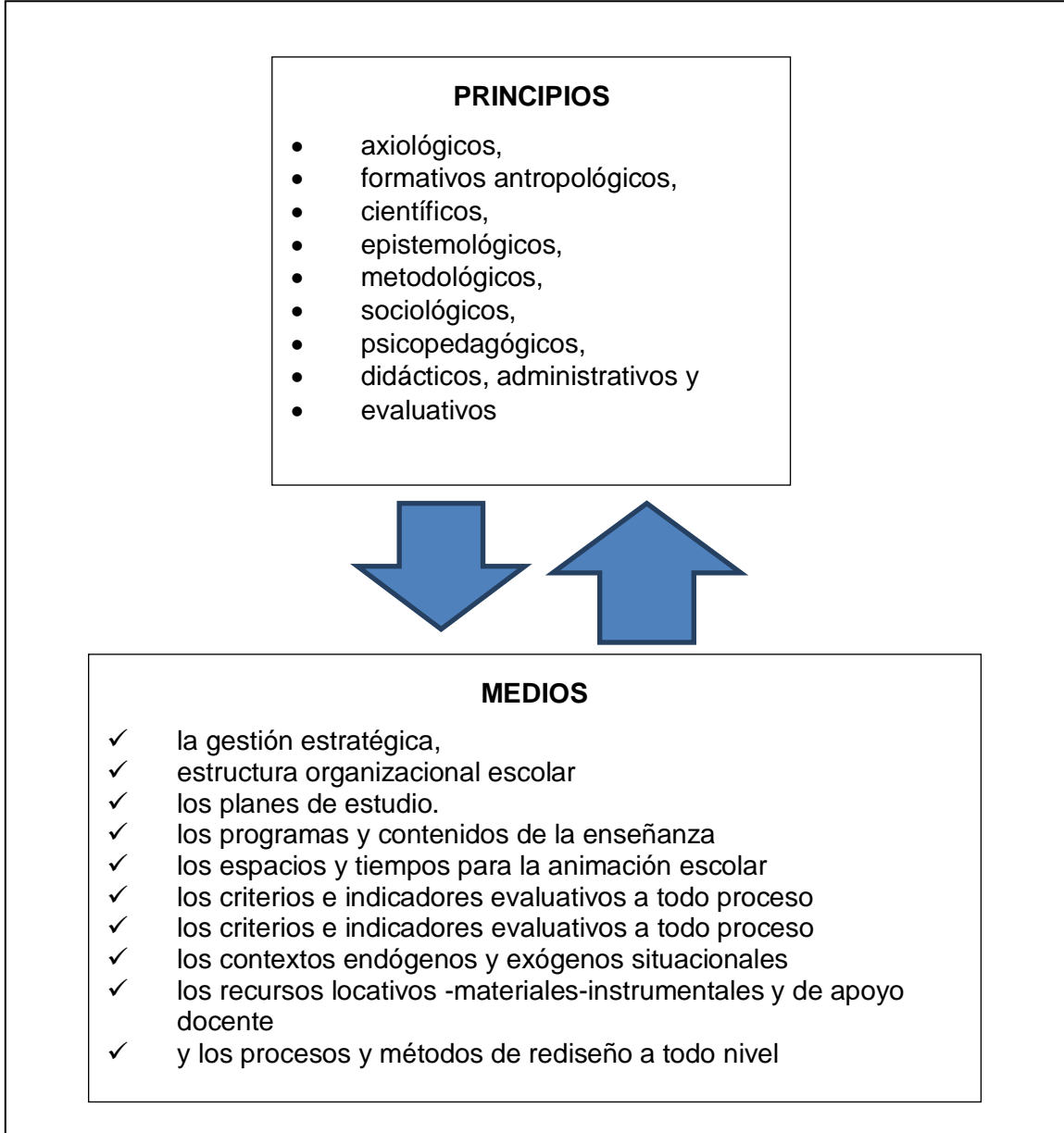


**Fig. 1** Interpretación gráfica del concepto de currículo propuesto por De Alba (1998).

Según lafrancesco Villegas, 2003, una propuesta de currículum más amplia se puede establecer que es el conjunto de:

- ✓ Los principios que inspiran los propósitos y proceso de formación integral (individual y sociocultural) de los educandos en un Proyecto Educativo Institucional que responda a las necesidades de la comunidad.
- ✓ Los medios de que se vale para lograr la formación integral de los educandos y con ella facilitar el liderazgo transformador que permita dar respuesta al entorno sociocultural.

En la figura 2 se intenta representar gráficamente estas interrelaciones



**Fig. 2** Interpretación gráfica del concepto de currículo, propuesto por lafrancesco Villegas, 2003

En resumen, se puede pensar que los paradigmas existentes en cada momento histórico y en cada lugar influyen significativamente en la concepción de la educación en general, y en particular en la educación superior, esto es, en la con-

cepción del currículum universitario, y los cuales determinan fuertemente los principios, los que a su vez definen los medios. Los principios se sintetizan en la intención final que persigue el currículum y lo medios las formas de concretarlo. Pero también los medios pueden influir en los mismos principios, generando retroalimentación, ya sea consolidando o cuestionando los mismos principios e inclusive los paradigmas más profundos. (En el ANEXO 6.3 se amplían las características generales de las diferentes concepciones de currículum)

El análisis y estudio del currículo en la universidad contemporánea, es cada vez más relevante *porque es necesario una revisión continua* sobre la naturaleza de la educación tal y como se lleva a cabo cotidianamente en las instituciones educativas (Kemmis, 1993). Esto ha desarrollado una teoría de la teoría: la meta-teoría. Así, el análisis metateórico nos permite identificar dos líneas diversas en la producción de teorías:

1. En relación a la problemática teoría-práctica
  - a. El currículum como campo de conocimiento aplicado o derivado de ciencias fundamentales
  - b. El currículum como inseparable de la práctica áulica y la escuela
2. En relación a la problemática escuela-sociedad
  - a. El currículum es un instrumento a través del cual se adapta a la escuela y a los individuos a las necesidades del desarrollo económico y social
  - b. La escuela y el currículum se entienden como motores de cambio social a partir de la facultad reflexiva de los individuos
  - c. El currículum refleja el conflicto entre la dominación social y la construcción de movimientos emancipadores

Esto significa, evidenciar cual mostrar cual es el conjunto de decisiones globales que deben tomarse junto a su fundamento para organizar una propuesta de enseñanza consistente y realizable. Así, algunos de los problemas que se analizan son (Contreras Domingo, 1994):

1. Transmisión de contenidos vs. experiencia formativa: el currículum como prescripción de lo que debe enseñarse o lo que los alumnos han de aprender.
2. Legitimidad y responsabilidad de las decisiones: qué y quienes deben aprender, quiénes participan en las decisiones.
3. Intención vs. Práctica: el currículum real no es idéntico al prescripto.
4. Características del currículum: puede ser un programa específico o su delimitación estar dada por el proceso de desarrollo, puede estar armado en base a principios generales, a contenidos o incluir estrategias... etc.

Según Del Basto Sabogal, 2005, asumiendo que los paradigmas existentes como visiones y maneras de entender el mundo, el hombre y la sociedad que fundamentan la concepción de educación, el currículum se podría clasificar:

- Técnico (universalista): El enfoque técnico surge en el contexto de la sociedad industrial, la masificación de la educación y la transmisión de conocimientos. Se caracteriza por una visión tecnocrática de la educación, un modelo conductista basado en la tecnología educativa. En este enfoque se podrían ubicar: Tyler, Bobbit, Taba, Kilpatrick y M. Johnson.
- Pragmático (generalista): Fundamenta las ciencias histórico-hermenéuticas, reconoce la educación como una ciencia práctica, como proceso en constante deliberación y se ubica en una posición deliberativa más razonada. Su representante más sobresaliente sería Joseph Schwab.
- Crítico e Investigativo: La investigación, la creatividad, la crítica y la autonomía fundamentan el desarrollo de la teoría crítica, con relevancia en la participación activa y responsable de los participantes en el proceso educativo. Fortalece principios basados en la autonomía y la libertad generando un interés emancipatorio transformador. Entre sus representantes están, S. Kemmis, Carr, P. Freire, A. Magendzo y Stenhouse.

Se identifican los dos primeros como de tendencia tradicional y los últimos, más de corte integral y divergente que, desde su especificidad, muestran diferentes opciones para comprender la educación y el currículum.

Desde el punto de vista de la Teoría Crítica, el currículo se puede concebir como *“como un proyecto educativo cuya razón de ser es el conocimiento, la formación y el desarrollo humano fundado en el diálogo y la comunicación desde una racionalidad comunicativa.”* En consecuencia, la pedagogía debería ayudar a transformar la sociedad hacia *“la cultura del pluralismo, de la solidaridad, de la corresponsabilidad, de la aceptación de las diferencias, del diálogo y de la formación ciudadana; del conocimiento para el progreso, para el desarrollo y para la participación social.”* (Del Basto Sabogal, 2005)

Es importante también tener presente el concepto del pensamiento complejo, propuesto por Morin (1999) (En el ANEXO 6.4 se detallan las principales ideas), donde se destaca que el conocimiento como se aprende es de suma importancia, que el conocimiento fragmentado impide interrelacionar las partes y es necesario aprehender a relacionar con su contexto y complejidades. *“Teniendo en cuenta la importancia de la educación para la comprensión en todos los niveles educativos y en todas las edades, el desarrollo de la comprensión necesita una reforma de las mentalidades”*

Jiménez Castro, 2008 comenta que en la práctica, *“el conjunto formado por los distintos puntos de vista de la realidad, las relaciones entre los elementos del currículo, la organización que se realice del currículo y los distintos fundamentos teóricos se conocen como enfoques curriculares”*. Esto es necesario para dar coherencia al proceso en general, dado que determina la forma como se visualizan sus componentes.

Los enfoques curriculares suelen enfocarse en dos grandes direcciones:

- Una que da énfasis al objeto: Se refiere a los contenidos, métodos, técnicas, procedimientos. Este enfoque ha predominado históricamente, porque responde muy bien a la eficiencia que se exige en la actualidad a las acciones que se realizan en las instituciones educativas.
- Otra que da énfasis a la persona: Se caracteriza por establecer qué tipo de hombre o mujer se desea formar, refleja la importancia de alcanzar su desa-



rollo personal en forma integral. Está asociado a la teoría interpretativo-simbólica y la teoría crítica.

Entonces, para poder determinar las características del enfoque curricular de una institución, es importante observar las relaciones entre sus miembros, las características de sus roles y sus concepciones sobre la educación.

Desde otro punto de vista, Fenstermacher y Soltis, 1999, afirman que en la práctica docente se puede asimilar a tres enfoques de docente en función el currículum que se emplea: el enfoque del ejecutivo, del terapeuta y del liberador. En la tabla 1, se indican las características principales, las cuales se corresponden a los diferentes tipos de currículos.

**Tabla 1.** Los tres enfoques de docente en función el currículum

	Enfoque del ejecutivo	Enfoque del terapeuta	Enfoque del liberador
Docente	Gerente que conduce la clase	Guía y asistente del alumno	Modelo y ejemplo para el alumno
Actividad a enseñar	Enseñar y administrar tiempos y contenidos para ofrecer los mejor oportunidades de aprender	Enseñar es formar al estudiante en las tareas de elegir, elaborar y evaluar lo que aprende.	Enseñar es liberar la mente del estudiante del pensamiento estereotipado.
Estudiante	El estudiante debe retener contenidos específicos	Lo que el estudiante es no se puede separar de lo que aprende	El conocimiento implica también una manera particular de vincularse con el saber.
Objeto sobre el que opera el proceso de aprendizaje	Es el contenido: datos, ideas, temas o perspectivas.	Es un atributo del estudiante: el docente se compromete a guiarlo.	El contenido complejo y profundo. La "manera" del docente es parte del contenido.
Propósitos	La adquisición de saberes especiales	El desarrollo del Yo	Desarrollo integral
Perspectiva psicológica	Conductista	Humanista	Cognitivo
Marco fisiológico	Positivismo	Existencialismo	Teoría crítica

- El enfoque del ejecutivo ve al docente como un ejecutor, una persona encargada de producir ciertos aprendizajes, y que utiliza para ello las mejores habilidades y técnicas disponibles. En esta perspectiva, son de gran importancia los materiales curriculares cuidadosamente elaborados y la investigación sobre los efectos de la enseñanza, pues estos proporcionan al docente las técnicas y los conocimientos necesarios para gobernar la clase y producir el aprendizaje.
- El enfoque del terapeuta ve al docente como a una persona empática encargada de ayudar a cada individuo en su crecimiento personal y a alcanzar un elevado nivel de autoafirmación, comprensión y aceptación de sí. En la base de esta perspectiva están la psicoterapia, la psicología humanista y la filosofía existencial, pues ella se concentra en el objetivo de que los estudiantes desarrollen su propio ser como personas auténticas mediante experiencias educativas que tengan una importante significación personal
- El enfoque del liberador ve al docente como un libertador de la mente del individuo y un promotor de seres humanos morales, racionales, entendidos e íntegros. Fenstermacher y Soltis, 1998

Es importante destacar que cada enfoque tiene sus ventajas y sus limitaciones, y en la práctica cotidiana es posible compatibilizarlos. Cada uno de ellos supone una serie de valores que pueden aplicarse a momentos diferentes o bien en una misma situación aunque desde distintas dimensiones. Un profesor que enfatiza la profundidad y la complejidad del contenido, puede a la vez promover una formación integral sin dejar por ello de gestionar la clase con eficiencia, ni descuidar tampoco la dimensión formativa de su tarea y las necesidades individuales de los alumnos.

Desde este punto de vista es indispensable conocer las características de los diferentes paradigmas que subyacen a los de la educación, ya que nos brindaría la oportunidad analizar y mejorar continuamente nuestra práctica docente.

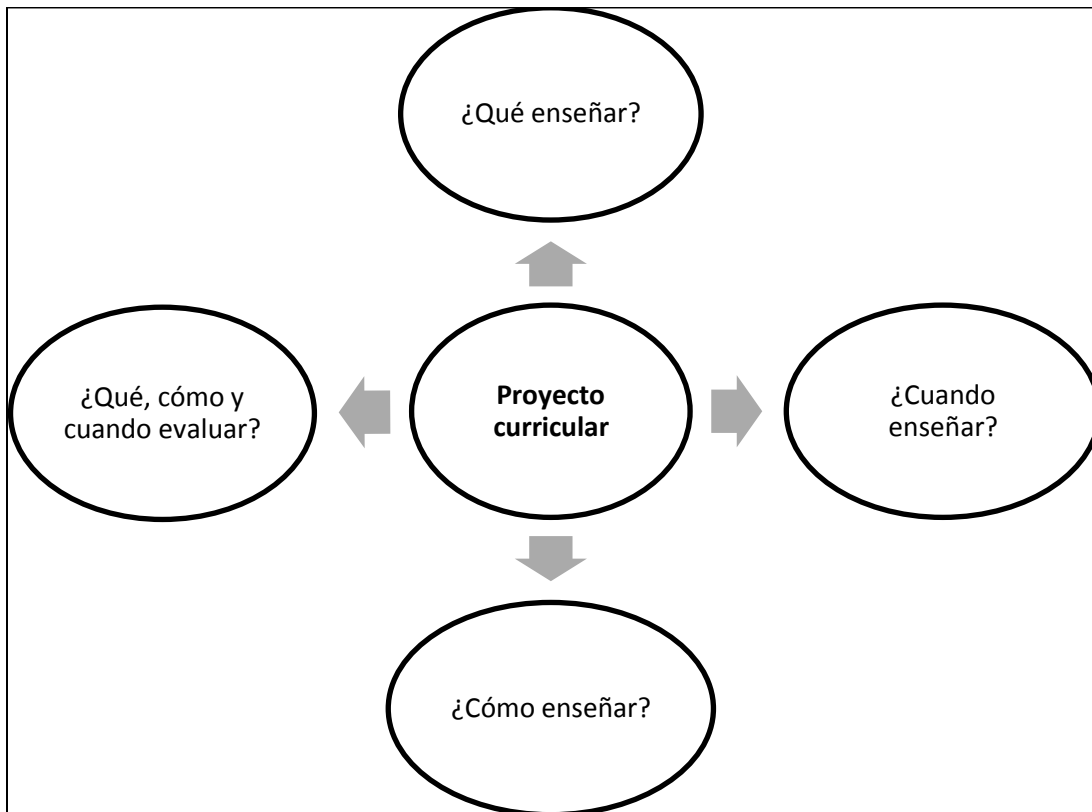
Para Ander Egg, 1993 el proyecto curricular es el proyecto que cada institución educativa elabora teniendo en cuenta las exigencias de la legislación educativa, adecuado al entorno y circunstancia en la que se va a realizar la tarea educativa. En otras palabras, es el esfuerzo de adaptar las propuestas educativas generales, a la realidad concreta en la que funciona cada centro educativo. Su elaboración tiene tres propósitos fundamentales:

- Adecuar al contexto el proyecto educativo y el modelo curricular; es decir, adecuarlo a cada institución educativa, teniendo en cuenta las circunstancias de la misma en lo que se refiere a sus alumnos, docentes, contexto comunitario, infraestructura, equipamiento, etc. Todo ello para dar respuesta a las demandas específicas de ese mismo contexto.
- Garantizar la coherencia de la práctica educativa dentro de la institución y en el marco del régimen de libertad de cátedra que es necesario respetar.
- Ayudar al mejoramiento de la competencia de los docentes, mediante la reflexión de su propia práctica y a través del esfuerzo para explicitar los criterios que justifican las propuestas que hacen, las decisiones que toman y los métodos que utilizan.

Independientemente del enfoque curricular (cuando se hace referencia a los contenidos o componentes del currículum, hay coincidencia en señalar que estos pueden agruparse en cuatro grandes cuestiones principales:

- qué hay que enseñar
- cuándo hay que enseñar
- cómo hay que enseñar
- qué, cómo y cuándo hay que evaluar

En la fig. 3 se intenta ilustrar gráficamente estos conceptos.



**Fig. 3** Componentes generales del proyecto curricular (Ander Egg, 1993)

J. Novak citado por Ander Egg (1993) distingue aprendizaje significativo:

- Producción creadora
  - ✓ No arbitrario, no verbalista, incorporación sustantiva del nuevo conocimiento dentro de la estructura cognitiva.
  - ✓ Esfuerzo deliberado por relacionar el nuevo conocimiento con conceptos de orden superior, más amplios, dentro de la estructura cognitiva.
  - ✓ Aprendizaje relacionado con hechos u objetos de la experiencia
  - ✓ Compromiso afectivo por relacionar el nuevo conocimiento con el aprendizaje previo.

- Aprendizaje mecánico
  - ✓ Arbitrario, verbalista, incorporación no aprendizaje escolar sustantiva del nuevo conocimiento dentro de la estructura cognitiva
  - ✓ No hay esfuerzos por integrar el nuevo conocimiento con los conceptos existentes en la estructura cognitiva.
  - ✓ Aprendizaje no relacionado con hechos u objetos.
  - ✓ No existe un compromiso afectivo por relacionar el nuevo conocimiento con el aprendizaje previo.

Comenta Alvarez, 2010 que la universidad, por su origen histórico parece estar intrínsecamente ligada al desarrollo humano, como entidad social, ha de transformarse y estar en la búsqueda permanente de nuevos caminos. En este momento es cuando cobran sentido preguntas que se hacen a diario directivos, profesores y estudiantes en la universidad:

- ¿para qué aprender?,
- ¿qué aprender?,
- ¿cómo aprender?
- Consecuentemente, ¿qué debe suponer el aprendizaje?

Algunas ideas básicas al respecto son las siguientes (Alvarez, 2010):

- ✓ La universidad orienta y dirige intencionalmente las acciones educativas del nivel superior de la educación y esto tiene que ver con la voluntad, el actuar con sentido y el querer significar de todos los que participan en el acto de formar. Aquí es donde tiene sentido el currículo, como un proyecto articulador con sentido formativo de todo lo que entra en juego para formar a los estudiantes de una institución.
- ✓ Desde esta perspectiva es de fundamental importancia la idea de comunidad crítica, es decir el conjunto de personas con preocupaciones mutuas, que interactúan directamente, cuyas relaciones se caracterizan por la solidaridad y la preocupación conjunta —y ello es básico para orientar y mostrar los caminos más adecuados del currículo, así como para validar la generación de conocimiento.

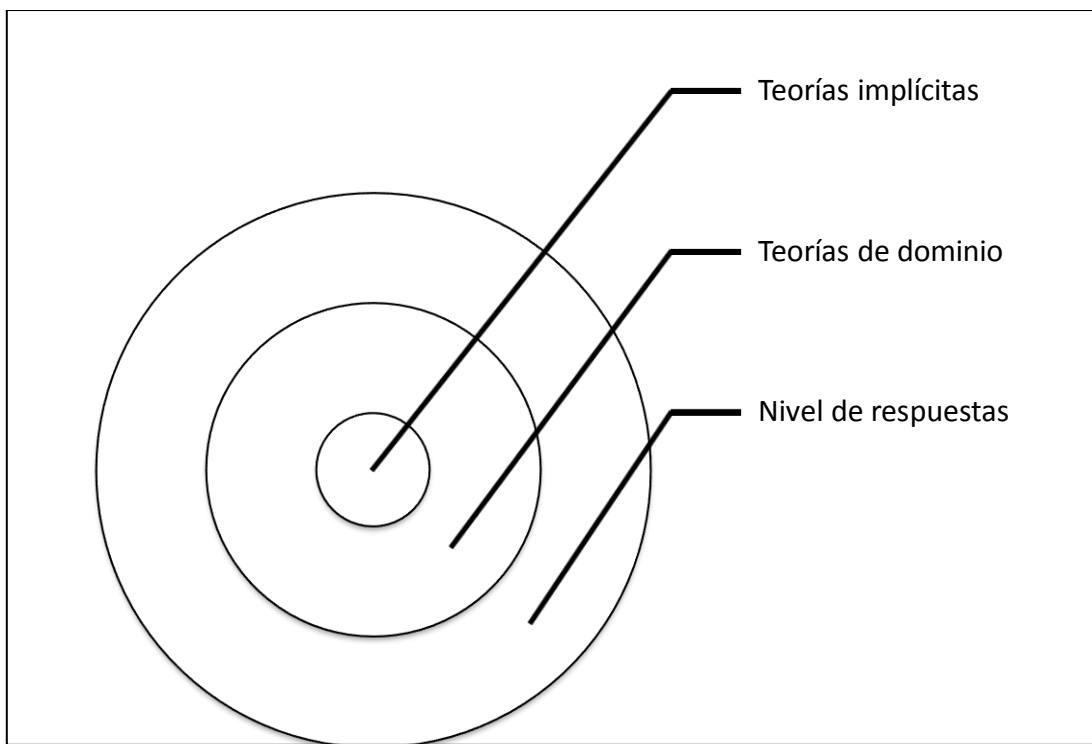
- ✓ La universidad hoy no puede desarrollarse desligada de los problemas de orden político, de desarrollo científico y tecnológico y de las dinámicas del mercado (tanto nacionales como internacionales); es más, le corresponde adentrarse en el análisis de los problemas y en la búsqueda de soluciones y transformaciones cada vez más adecuadas a las características propias de la región, sin que por ello se pierda de vista la relación con el mundo.
- ✓ La universidad debe conectarse con el entorno social, económico y político, asegurando una relación de doble vía de mutuo beneficio, en la que haya aprendizaje y transformación recíprocos. En este sentido, lo curricular es lo propio de la educación universitaria, en cuanto entidad organizada para generar posibilidades de formación.
- ✓ Lo curricular ha de interesarse por las acciones de los profesores y que ellos prioritariamente y no los otros (planificadores educativos) son quienes deben encargarse de la definición curricular en la institución. Son muchos los aportes de esta nueva mirada: por una parte, el reconocimiento de la educación centrada en procesos y sus implicaciones; por la otra, la necesidad de que el profesor asuma su rol reflexivo y críticamente como investigador de sus propias acciones, para poder intervenir de forma más cualificada en los procesos.

Entonces sería razonable pensar que el artículo 27 de la Ley Superior de Educación se estaría refiriendo a la concepción de currículum propuesta por la Teoría Crítica de la Educación.

Por otro lado, es muy importante tener presente que ante posibles cambios, ya sea impuesto o debido a propuestas de innovaciones, el enfoque curricular vigente se hace evidente, en muchos casos oponiéndose a tales cambios. De ahí se deduce que es de suma importancia conocer lo que piensan y sienten los actores involucrados en el proceso de la educación. Esto es, es necesario que la institución en conjunto y los actores que la componen busquen conocerse continuamente. Desde este punto de vista, el estudio del contexto psicológico de creencias, representaciones y concepciones permite *“la explicitación de los marcos de referencia por medio de los cuales los profesores perciben y procesan la información,*

*analizan, dan sentido y orientan sus prácticas pedagógicas”.* (Vogliotti y Machiarolla, 2003)

Este contexto psicológico, representado en la figura 4 se conoce como teorías implícitas, constituidas por tres niveles:



**Fig. 4:** Teorías implícitas según Vogliotti y Machiarolla, 2003

1. Un primer nivel superficial o de respuestas: conformado por un conjunto de predicciones, juicios, interpretaciones, acciones y verbalizaciones que el sujeto realiza sobre las situaciones que enfrenta. Es el nivel más accesible, consciente, explícito o inmediato y tiene un carácter situacional.
2. Teorías de dominio: constituidas por un conjunto de representaciones diversas que los sujetos activan en diferentes contextos que pertenecen a un dominio o ámbito de conocimiento. Se infieren a partir de las acciones, verbalizaciones o predicciones del nivel anterior.

3. Teorías implícitas: son representaciones mentales constituidas por un conjunto de restricciones en el procesamiento de la información que determinan, a la manera de un sistema operativo, la selección de la información que se procesa y las relaciones entre los elementos de esa información. Las restricciones que imponen las teorías implícitas tienen que ver con principios subyacentes tanto a ellas como a las teorías científicas, que son, por lo tanto, los que se deben modificar para que se operen verdaderos cambios conceptuales. (Vogliotti y Machiarolla, 2003)

Según Vogliotti y Machiarolla, 2003 afirman que *“Una innovación significativa en el ámbito del aula, provoca modificaciones en el contenido, en la metodología de enseñanza y en la evaluación”*. Esto significa fundamentalmente que se necesita un cambio en las teorías implícitas del docente.

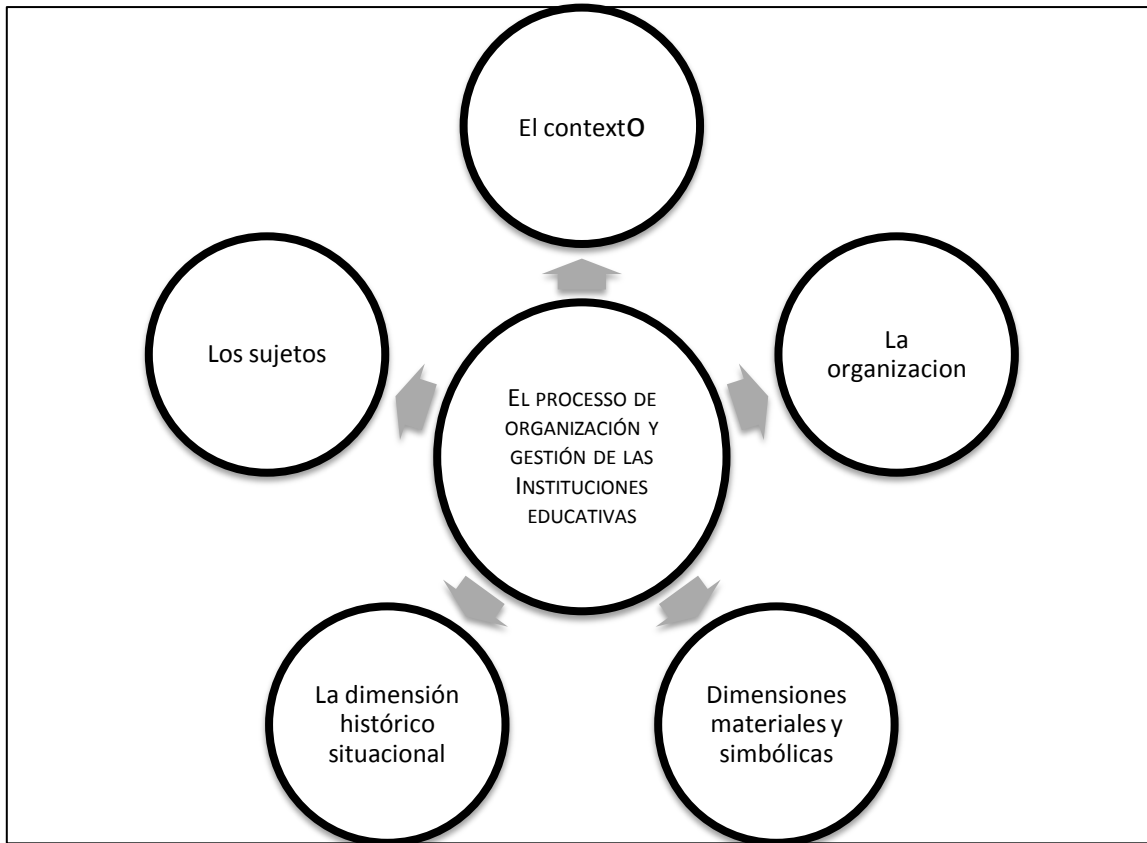
De todo esto se deriva la necesidad de realizar en primera instancia, un diagnóstico lo más claro posible de la institución, a fin que los saberes a los que se acceden permiten operar, transformar y mejorar la realidad. Desde este punto de vista la finalidad del diagnóstico no se agota en sí mismo, lo trasciende y va más allá. Es este diagnóstico el que revela una institución poniendo al desnudo, al alcance de los sujetos sus procesos, sus mecanismos, su funcionamiento, su accionar cotidiano en movimiento. En otros términos, el diagnóstico permite a los sujetos conocer y re-conocer su realidad cotidiana y situarse en ella como objeto/sujeto de pensamiento y acción pensante, como sujeto en, con, por y para la institución. (Bianco, 2006).

Bianco, 2006, propone la matriz pentagonal de análisis, como herramienta para poder conocer el proceso de organización y gestión en instituciones dedicadas a la educación, representada en la figura 4, Los lados o perfiles de la figura son cinco: a) los tres primeros -contexto, institución y sujeto- corresponden a las dimensiones de análisis que se imbrican en el proceso de institucionalización, y b) los dos restantes –dimensión histórico situacional, y dimensión material y simbólica- corresponden a los criterios metodológicos de abordaje para esclarecer las tres primeras.



La matriz se construye con una unidad de análisis, los atributos y sus predicados:

- La unidad de análisis lo constituye la organización o una parte de ella. En la investigación el sustrato no está predeterminado, sino que su selección contiene cierta arbitrariedad y dependiendo del problema a estudiar, de todos modos está relacionado estrechamente con el resto de la organización (considerando que la parte está en el todo y el todo en las partes).
- Los atributos son las dimensiones institucionales, categorías conceptuales con las que describimos la unidad de análisis o sustrato. En nuestro modelo son tres: contexto, sujeto y organización. Ellos están destinados al análisis y comprensión de la institución en sí misma, a los sujetos que la integran y al contexto, permitiendo triangular componentes básicos para el análisis del organismo bajo estudio.
- Los predicados constituyen lo que se dice de los atributos institucionales. Se concretan a través del análisis del discurso de los actores.
  - La dimensión histórico situacional lleva, en forma circular, a recorrer el pasado desde el presente proyectándose al futuro que se intenta comprender. En este punto se quiere comprender el resultado de las prácticas institucionales, el sentido y significación que los sujetos le atribuyen, expresar lo visible y desmontar lo que está detrás, es decir el motor de las acciones, lo que mueve a los sujetos; las representaciones y significaciones que operan sobre la enseñanza, el aprendizaje, la autoridad, los docentes, los alumnos, las relaciones de poder, los conflictos institucionales, etc.
  - Del mismo modo las dimensiones material y simbólica aportan información para reconocer el grado de dinámica y estilo de funcionamiento institucional.



**Fig. 5:** Matriz pentagonal de análisis según Bianco, 2006

Un nuevo plan de estudios o una actualización del mismo para el desarrollo de una carrera a nivel universitario necesitan una evaluación constante, porque favorece la confiabilidad del mismo plan y de la carrera. La evaluación permite descubrir las fortalezas y debilidades, y además descubrir los aspectos que son necesarios actualizar para ponerlos de acuerdo a los desarrollos científicos y las demandas de la sociedad. Desde este punto de vista, *“la evaluación se puede conceptualizar como un proceso mediante el cual se recogen datos, se analiza e interpreta información relativa a una determinada actividad con el objeto de emitir juicios y facilitar la toma de decisiones, en términos de ajustes temáticos, reorientación de objetivos, reformulación de perfiles, selección y reorganización de recursos”*. (Roldan Santamaría, 2005).

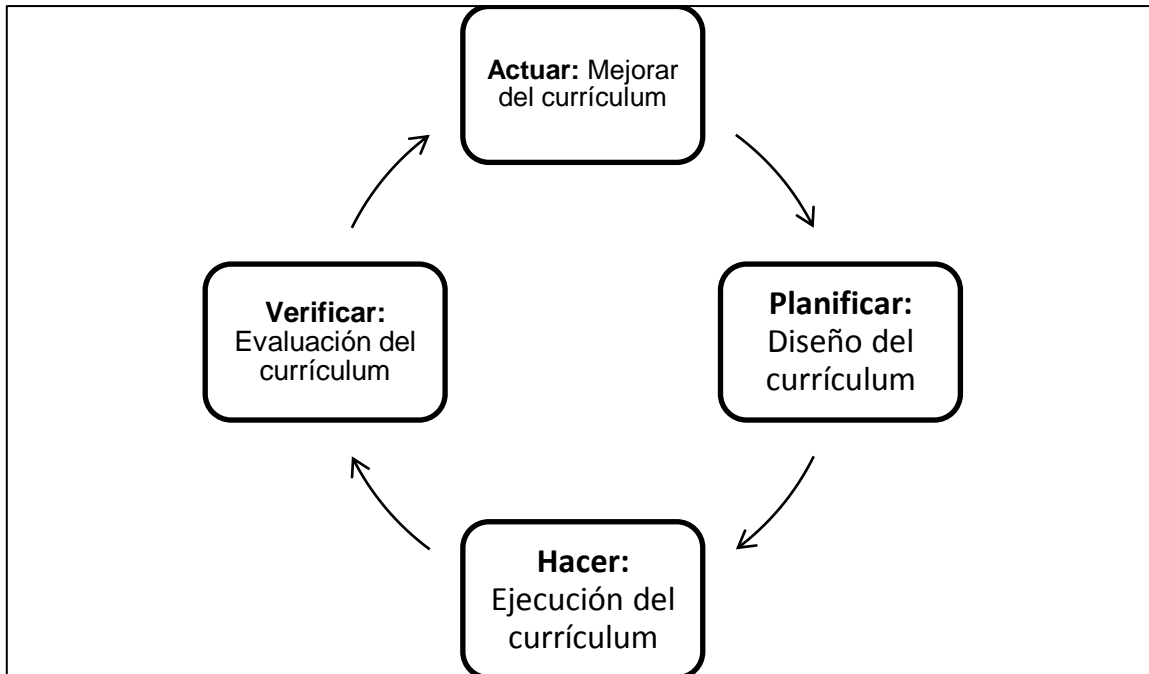
La evaluación de un plan debe cumplir con algunos criterios básicos:

- Ser un proceso integral que contemple la teoría, la práctica y las valoraciones.
- Ser un proceso participativo, porque debe tomar en cuenta todos los actores (administrativos, docentes, estudiantes, etc.) que intervienen en la ejecución de dicho plan.
- La actividad evaluativa debe ser comprendida como sistemática y permanente, de tal manera que permite mejorar en forma continua el plan.
- La propuesta de un modelo de evaluación de un plan de estudios obliga a definir cuáles son los objetos del plan que se desean evaluar.
- Se debe establecer el modelo ideal de lo que debe ser ese plan de estudios, en base al perfil de profesional que se desea graduar. Este modelo debe tener una fundamentación teórica que lo respalde (en base a las teorías modernas del aprendizaje y de la metodología de la especialidad). Esto conduce a la comparación teórica del modelo ideal con el plan real vigente. Para ello:
  - Es necesario analizar los objetivos del plan, si estos contemplan las necesidades del plan de estudios vigente, y si cumplen con las expectativas de la sociedad.
  - Los objetivos de un plan de estudios conducen a un perfil profesional a partir de las necesidades socio-culturales. Es necesario verificar si ese perfil está actualizado, si cumple con las necesidades por satisfacer en una comunidad o si requiere un planteamiento nuevo.
  - Es necesario establecer áreas o tipos de evaluación dentro del modelo propuesto: la congruencia interna y la congruencia externa.
    - Congruencia interna:
      - Contempla los objetivos generales confrontados con los fundamentos.
      - La viabilidad del plan con relación a los recursos tanto materiales como humanos.
      - La continuidad o integración del plan, lo cual confronta los objetivos de los cursos con los objetivos del plan.
    - Congruencia externa:

- Debe contemplar el impacto social que tiene el egresado. Se puede analizar mediante:
  - El análisis de las funciones que debe cumplir la persona que egresa de ese plan de estudios,
  - La revisión de los mercados de trabajo donde se identifican las demandas,
  - El papel del egresado en la solución de los problemas reales de la sociedad. (Roldan Santamaría, 2005)

Por todo ello es importante papel de la gestión curricular en la institución, para garantizar que el currículo cumpla con el papel fundamental que se le señala. La Gestión Curricular implica el proceso de estimular y dinamizar el desarrollo del currículo en sus diferentes fases o etapas (Alvarez, 2010). En la figura 6 se representa el Ciclo de Calidad de la Gestión Curricular, (adaptado del círculo de la Gestión de calidad de Deming). El proceso garantiza, la mejora continua permanente, pues se articula y relacionan las etapas de diseño, ejecución, evaluación y mejora continua del currículo, todas interdependientes entre sí. Dentro de esta propuesta, la gestión curricular implica un desarrollo con una dinámica participativa, de concertación y negociación entre los actores y diferentes ámbitos, de permanente reflexión evaluación y seguimiento de la práctica educativo-pedagógica.

Hacer de lo curricular en la universidad un proyecto de investigación-acción, en busca de mejorar y cualificar permanentemente las prácticas educativo-pedagógicas y el currículo en general, es priorizar la organización y el funcionamiento de los equipos de directivos y profesores de los programas, para que dentro del plan de trabajo semestral o anual se garanticen espacios específicos para la reflexión, sistematización y creación de nuevas propuestas curriculares que hagan realidad la verdadera gestión curricular: diseño, ejecución, evaluación y mejora continua del currículo. Sólo así se podrá garantizar que el currículo, la organización y el desarrollo de las prácticas educativo-pedagógicas logren formar de manera integral a los futuros profesionales. (Alvarez, 2010).



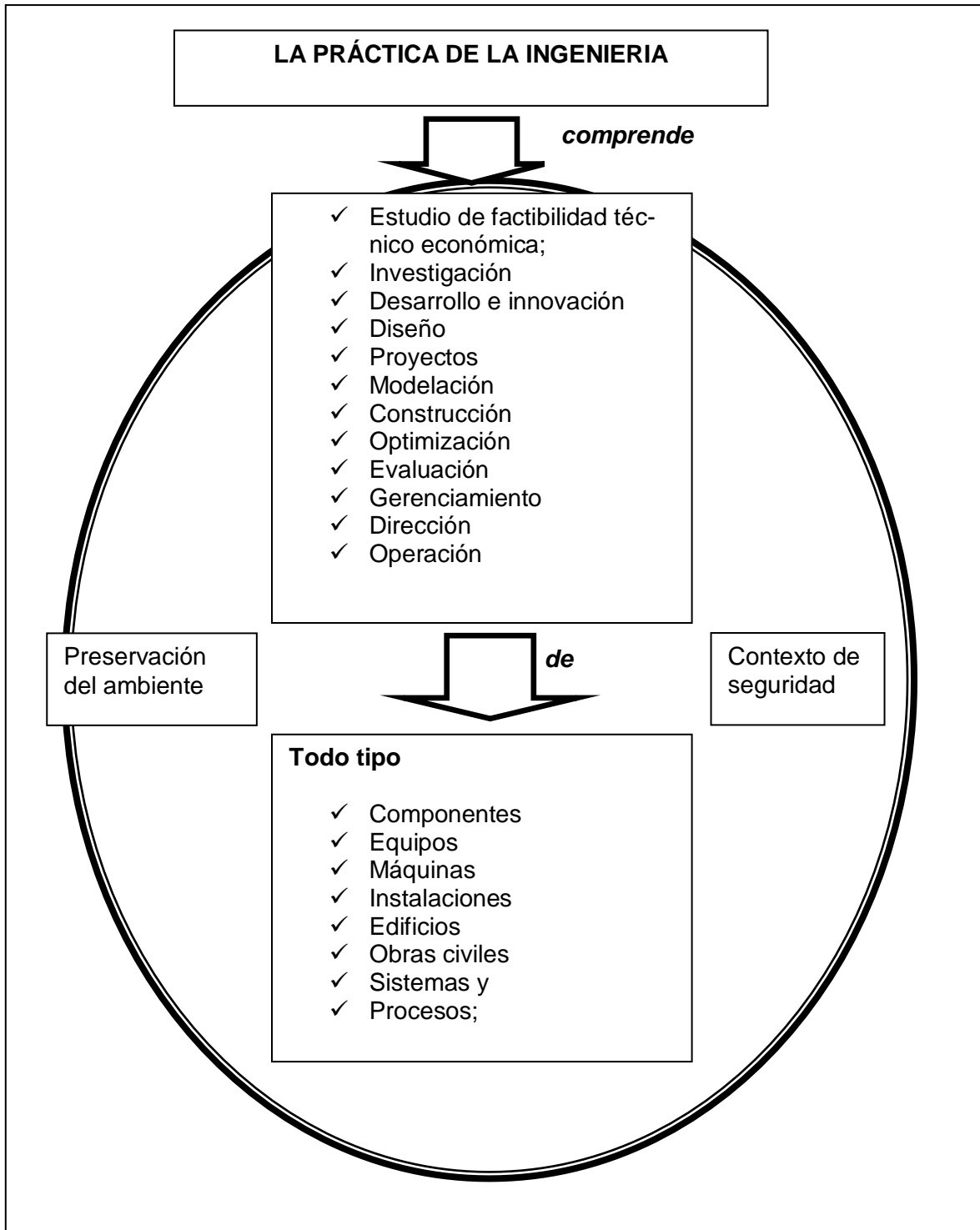
**Fig. 6:** Ciclo de Calidad de la Gestión Curricular según Alvarez, 2010

Es claro que para ser coherente con los artículos anteriores de la Ley de Educación superior, es necesario la autoevaluación continua, lo cual no podría tener lugar desde los paradigmas tradicionales (Del Basto Sabogal, 2005; Cañón Rodríguez, 2007 Jimenez Castro, 2008 Albeñiz Lacastra et al 2009).

### 2.3. LA PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA COMO PROFESIÓN

**EI CONFEDI, 2010** define a la Ingeniería: *“La profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se puedan utilizar, de manera óptima los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en el contexto de restricciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales y culturales”.*

Teniendo en cuenta esta definición, en la figura 7, se describe en general lo comprende la práctica la ingeniería.



**Fig. 7:** Interpretación gráfica de la práctica de la ingeniería, según CONFEDI,

Tomando como base esta definición la profesión de la ingeniería es compleja, es decir ante un problema dado, se deben tener en cuenta muchos factores para su mejor solución, esto es en la práctica los ingenieros tienen contacto con casi todas las fases de la actividad humana. En este sentido Valencia Giraldo *et al.* s/año afirma *“tienen que tomar decisiones sobre los aspectos técnicos de las maquinarias, obras, procesos, etc y simultáneamente se ven confrontados con problemas de relaciones humanas e involucrados en problemas legales, económicos y sociológicos”*.

La ingeniería como profesión es la consecuencia del esfuerzo de los hombres y mujeres desde la antigüedad para resolver los problemas prácticos satisfacer las necesidades básicas: alimentos, vivienda, abrigo, armas. Los orígenes de muchas de las técnicas y herramientas de uso común en nuestros días se pierden en la antigüedad. (En el ANEXO 6.5 se amplían los grandes hitos de la ingeniería),

Es evidente, analizando este pequeño resumen, que la práctica de la ingeniería se desarrolló debido a la participación de mucha gente a lo largo de toda la historia. Cada pequeño descubrimiento o invento no sólo solucionó seguramente un problema del momento, sino que también fue punto de partida para nuevos desarrollos.

A lo largo de la historia ayudó a resolver muchas necesidades y aportó progreso a la humanidad, pero que también habría generado muchos problemas ambientales y como habría colaborado en la construcción de instrumentos de destrucción y degradación del bienestar humano. Entonces no es la profesión de la ingeniería la que decide con cual intención se van a usar los productos o servicios generados por ella, sino los paradigmas vigentes de cada época, expresados en los intereses reales tanto de los mismos ingenieros como de los empresarios y políticos.

La profesión de la ingeniería juega un rol vital en mejorar las condiciones materiales de vida de la sociedad, ya que las responsabilidades sociales, económicas y ambientales de la ingeniería son categóricas. En este sentido Albeñiz Lacastra *et al.* 2009 afirma que *“El dominio que ejerce la ingeniería sobre áreas vitales para*

*los individuos y las comunidades coloca en manos de los ingenieros un poder formidable cuyo uso racional requiere equilibrio entre los afanes de eficacia y las responsabilidades sociales; entre la lujuria tecnológica, la equidad y la igualdad de oportunidades”.*

## **2.4. LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA**

A partir de la misma definición de ingeniería, las características propias de la profesión del ingeniero, la evolución de la ingeniería durante la historia, se infiere que su enseñanza debe estar orientada de tal manera de lograr idoneidad para: a) resolver situaciones problemáticas complejas, b) generar innovaciones, c) integrar, formar y conducir equipos de trabajo, d) tomar decisiones considerando su contexto social y ambiental con una actitud ética en el ejercicio de la profesión.

En consecuencia es necesario un mayor compromiso de los docentes, políticos y empresarios para ayudar los ciudadanos a una mejor comprensión del papel de la ingeniería en el desarrollo de la sociedad. Ello está estrechamente ligado con los enfoques curriculares presentes en la enseñanza de la ingeniería. Entonces, ampliar la visión de la profesión de la ingeniería estará estrechamente ligada a la teoría crítica de la educación.

En la mayoría de los países establecen la estructura curricular de un programa de ingeniería mediante las siguientes áreas (Salazar Contreras y Forero Duarte, 2007)

- Ciencias básicas: comprende las áreas de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales según la naturaleza del programa. Proporcionan en el estudiante la base y comprensión general de los fundamentos de la ingeniería y contribuyen al desarrollo de su capacidad de análisis científico. Oscila entre un 20% y 35%.
- Ciencias de la ingeniería o tecnologías básicas: Constituyen la fundamentación de la ingeniería mediante la aplicación de las ciencias básicas; son la



conexión entre las ciencias básicas y la aplicación en ingeniería. Oscila entre un 20% y 40%.

- Ingeniería o tecnología aplicada: Incluye los conocimientos propios de un campo específico de la ingeniería los cuales permiten desarrollar aplicaciones prácticas y emplear metodologías orientadas al diseño y a la práctica profesional. Oscila entre un 35% al 40%.
- Ciencias complementarias: Se relaciona con las ciencias sociales y humanísticas, incluyendo los componentes económicos administrativos. Dichas ciencias facilitan la interpretación del mundo, de sus restricciones económicas, los marcos jurídicos que regulan el ejercicio profesional, el análisis histórico, geográfico, estético, ambiental y cultural. Se enfatiza una formación en valores que conlleven a comportamientos éticos y morales en la actividad profesional.

Tanto el mundo académico, como el gubernamental y el empresarial consensuan acerca de que los currículos en los diversos programas de ingeniería deberían tener una formación integral: esto es lo científico, lo tecnológico, lo social y lo humano se encuentren armónicamente articulados y que integren y permitan una adecuada flexibilidad. Es decir que se relacione en sus dimensiones ética, estética, humanística y política y que tenga en cuenta a la vez el carácter social de la ciencia y la tecnología, lo cual obliga a una postura crítica frente a sus impactos y en consecuencia a articular racionalmente la ética con la técnica. (Valencia Giraldo et al. s/año)

Sin embargo, la mayoría de las universidades de los países en desarrollo los enfoques pedagógicos son similares a los de la sociedad industrial eficientista, la enseñanza es básicamente tradicional, principalmente de corte conductista, Los planes de estudio y programas docentes son fragmentados y atomizados; los docentes, en muchos casos, carecen de conocimientos metodológicos necesarios para orientar el trabajo de investigación científica, La evaluación de los aprendizajes se basa sobre resultados fríos. Respecto de la práctica de la enseñanza de la ingeniería, es frecuente que tanto profesores, estudiantes como directivos basen

sus decisiones sobre el paradigma conductista, que se expresa en un currículum tecnicista (enfoque curricular con énfasis en el objeto). En consecuencia, los directores de carrera se dedican especialmente a las asignaturas técnicas de las carreras, ignorando o subvalorando los principios básicos de las ciencias humanas y su importancia en el ejercicio de la vida laboral de los ingenieros, y a su vez los profesores del área socio-humanística encargados desconocen los objetivos generales de los programas de ingeniería. (Del Basto Sabogal, 2005; Cañón Rodríguez, 2007 Jimenez Castro, 2008 Albeñiz Lacastra et al 2009; Molina Álvarez, 2000).

Las tendencias mencionadas anteriormente se podrían corregir si en los planes de estudio de las carreras de ingeniería están incluidos aspectos relacionados a las consecuencias políticas de la tecnología, una visión geopolítica actualizada, y los aspectos humanístico y ético, a fin de conservar el patrimonio cultural y ecológico del medio. (En el ANEXO 6.6 se amplían estos criterios) (Morano *et al.* 2004).

Morano et al. 2004, opinan que el ingeniero argentino deberá formarse en diferentes etapas de aprendizaje, de modo de desarrollar las diferentes habilidades, destrezas y valores necesarios del nuevo profesional que requiere la sociedad y el mundo del trabajo en las primeras décadas del Siglo XXI.

Para ello deberá adquirir las siguientes competencias:

- Competencias básicas: deben ser requeridas a los aspirantes a ingresar a una carrera de ingeniería: a) lectura comprensiva y rápida, escritura, b) expresión oral y matemáticas básicas; c) describir, argumentar, interpretar y proponer.
- Competencias genéricas: deberá poseer los conocimientos generales para realizar comportamientos laborales y habilidades que empleen tecnología. Para alcanzarlas es ineludible la coherencia entre los programas curriculares, el desempeño natural y el trabajo real de ese profesional en el ámbito local, nacional e internacional. Es el caso del manejo de algunos equipos y herramientas.

- Competencias específicas: deberá poseer los conocimientos especializados para realizar labores concretas propias de una profesión o disciplina que se aplican en determinado contexto laboral.
- Competencias laborales: se incluyen en esta categoría a aquellas que son la articulación de conocimientos, aptitudes y actitudes en el mundo del trabajo. Estas competencias se refieren a la capacidad de una persona para aplicar sus conocimientos a la resolución de problemas relacionados con situaciones del mundo laboral, a su destreza para manejar ciertas tecnologías y para trabajar con información, así como relacionarse con otros, trabajar en equipo, y a cualidades personales como responsabilidad, adaptabilidad, honestidad, creatividad.

Es de vital importancia que la formación de los ingenieros propicie una de conocimiento que resulte significativa para el desarrollo de la región y nación, y logre competencia para identificar, preparar, desarrollar y evaluar proyectos exitosos y servicios de ingeniería competitivos y sustentables (Cañón Rodríguez, 2007)

En este sentido Albeñiz Lacastra et al 2009 afirman que *“Los programas de formación de ingenieros deben aproximar a sus estudiantes a la valoración, rigurosa y detenida, de los impactos -positivos y negativos- de la ciencia y la tecnología como sistema de referencia para las tareas de reconocimiento y caracterización del capital natural y las opciones de productividad que puedan generarse a partir del uso sustentable y racional de los recursos naturales y sociales.”*

Agrega Mejía Vélez et al. 2010” *Es necesario y urgente conducir un proceso que rectifique de modo paulatino y con certeza la idea de que el área socio-humanística, tanto en los currículos como en las actividades extracurriculares, es un apéndice sin dirección, ni control, sin responsables de su suerte y sin estatus académico, y de ahí el lamentable calificativo de “rellenos” para sus asignaturas”.*

Desde este punto de vista, la formación en ingeniería es más compleja que la simple enseñanza de contenidos curriculares. Es necesaria la participación de todos los docentes en el diseño e implementación de las prácticas docentes, a fin de comprender más profundamente las concepciones de acerca de la ingeniería, co-

mo de los objetivos que se pretenden. Es importante lograr que todo el cuerpo docente tenga en claro cuáles son los objetivos generales de las carreras de ingeniería. Para ello es de vital importancia construir todos los canales de comunicación que hicieran falta, principalmente generar un ambiente de diálogo y cooperación.

Teniendo presente que los productos de ingeniería crecen en complejidad y a su vez producen efectos sociales, ambientales y económicos cada vez mayores, es necesario que la formación de los ingenieros deba ser acorde.

Ello significa ubicarse en la visión del paradigma socio crítico. Desde esta perspectiva la docencia en ingeniería juega un rol vital en la propia formación de los nuevos ingenieros, no sólo por lo que se enseña explícitamente en los contenidos de las asignaturas, sino también por lo que no es tan obvio, como por ejemplo la articulación de las asignaturas entre sí, si existen espacios de reflexión o no, por la propias prácticas docentes (si estimulan al aprendizaje independiente o crean dependencia del docente), por la relación misma entre los propios claustros (si es una relación competitiva o cooperativa), si se forman equipos de trabajo o por el contrario si existen problemas de relación graves entre los miembros de la institución. “En realidad todo educa, ... para bien o para mal”. (Del Basto Sabogal, 2005; Cañón Rodríguez, 2007 Jimenez Castro, 2008 Albeñiz Lacastra et al 2009).

Algunos ejemplos de investigaciones en el ámbito de la enseñanza de la ingeniería a fin de comprender mejor las concepciones de los docentes de ingeniería e intentar llevar a adelante experiencias innovadoras de articulación entre las diferentes áreas son los siguientes:

- En la carrera de Ingeniería Civil (Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional) se ha implementado desde 1995 un plan de estudios que tiene asignaturas integradoras, desde el principio de la carrera, partiendo de problemas básicos de la ingeniería o la organización industrial. (Di Salvo *et al*, 2003).
- En la cátedra de Análisis Matemático II (Facultad Regional San Nicolás, Universidad Tecnológica Nacional) se han elaborado material de estudio, dise-

- ñado de tal manera que los estudiantes puedan integrar los problemas concepto de la asignatura con los problemas de ingeniería, (Riccomi *et al*, 2008).
- Castells *et al.*, 2008 exponen el proceso de construcción de una materia operativa para la enseñanza de Ingeniería Química (Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral), basada en la investigación-acción. Dichas estrategias convergieron en un espacio curricular integrador de conocimientos de la Ingeniería, que articulen en la enseñanza de las ciencias y de las tecnologías, cuestiones sociales, frecuentemente soslayadas en Carreras de Ingeniería.
  - Ferreiro y González, 2008, comentan que mediante el Método de Proyectos confluyen la perspectiva disciplinar y profesional de carreras de ingeniería (Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero). Los proyectos conforman una experiencia enriquecedora para estudiantes, que pueden estructurarse como una situación de prueba representativa de una totalidad, tendiente a apreciar aprendizajes variados articulados a un eje que los integre y les otorgue sentido.
  - Tinnirello *et al*, 2008 En el Laboratorio Informático Departamento Ciencias Básicas Universidad Tecnológica Nacional Rosario, se aborda nuevos estilos de trabajo aplicando metodologías alternativa. El mismo contempla el trabajo interdisciplinario desde el ciclo básico en coordinación con el ciclo superior, con el propósito de incorporar contenidos en forma coordinada mostrando donde se aplican las ciencias básicas en las distintas especialidades de ingeniería y sobre todo en la actualización que debe darse en las aplicaciones dado el avance tecnológico.
  - Ferrando, 2010 presenta un análisis acerca de la Formación Complementaria en Carreras de Ingeniería desde los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología caracterizando desde lo institucional al área de Formación Complementaria en Carreras de Ingeniería y, destacar la importancia de la inclusión de contenidos CTS en la formación de Ingenieros. Entender la tecnología como construcción social y no como un mero instrumento es una de las concepciones de los estudios sociales de la tecnología.

- González y Ferreiro, 2010 comentan que la educación superior actual se orienta hacia la formación por competencias, la cual tiende a favorecer la apropiación de los tres saberes (Conocer-Hacer-Ser), contribuyendo al logro de mayor idoneidad profesional en sus egresados, y facilitando su aproximación al mercado laboral. En carreras de ingeniería, se pueden detectar múltiples instancias de implementación parcial o incipiente de esta modalidad educativa, a partir de aprendizajes basados en problemas, mediante el método de proyecto, o a través de estudios de casos, trabajos de campo, etc.
- Gamondès *et al.*, 2010 La concepción actual del desarrollo sustentable aspira a revertir esa situación al pensar que la innovación cobra sentido cuando armoniza con las condiciones ambientales, naturales y culturales, en que se inserta. La Universidad Tecnológica Nacional afronta la formación de competencias para el desarrollo sustentable en las asignaturas del Área de Ciencias Sociales.
- Perez Farrás y Koutsovitis, 2010 Comentan que la práctica docente desarrollada en diversas carreras de ingeniería de grado y de posgrado de distintas universidades nacionales e instituciones privadas durante los últimos 30 años revela las dificultades crecientes que los estudiantes presentan en la resolución de situaciones problemáticas. El adecuado desarrollo del carácter científico-tecnológico de la disciplina requiere especialmente de:
  - a) la capacidad de identificar y diagnosticar correctamente la situación problemática en términos conceptuales,
  - b) la aplicación pertinente de las teorías mediante la formulación matemática correcta,
  - c) la capacidad para justificar críticamente la coherencia entre el resultado obtenido y el desarrollo del problema y la congruencia de dicho resultado con las reglas y prácticas de la ingeniería,
  - d) la capacidad para plantear soluciones alternativas.
- Wottitz y Argüelles, 2010 comentan que como parte de esa educación científica y tecnológica, los estudiantes deberían aprender a resolver problemas concretos y a atender a las necesidades de la sociedad, utilizando sus com-

petencias y conocimientos científicos y tecnológicos. Por ello, los estudiantes necesitan ejercitarse para desarrollar árboles o redes de interconexión del conocimiento. Se propone la implementación de espacios curriculares integradores apuntando a que los estudiantes logren una formación completa de las competencias propuestas en los currículum de sus carreras.

Los resultados de las investigaciones en el ámbito de la enseñanza de la ingeniería hacia el interior de las instituciones, demuestran no sólo su factibilidad sino también su utilidad (Di Salvo *et al*, 2003; Riccomi *et al*, 2008; Castells *et al.*, 2008; Ferreiro y González, 2008, Tinnirello *et al*, 2008; Ferrando, 2010; González y Ferreiro, 2010; Gamondès *et al.*, 2010; Pérez Farrás y Koutsovitis, 2010; Wottitz y Argüelles, 2010).

### **3. ANÁLISIS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL 2004**

Los antecedentes de la creación de la carrera de Ingeniería Civil en la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de la UNSE se citan en la Resolución HCS (Honorable Consejo Superior) N° 037/04 del 23 de abril de 2004. (Honorable Consejo Superior, 2004). (En el ANEXO 6.7 se presenta el plan de estudios)

La Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías (FCEyT) de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE) ofrece la carrera de ingeniería civil desde 1996, con cinco años de duración. El Ministerio de Cultura y Educación otorga reconocimiento oficial y validez nacional al título INGENIERO CIVIL que expide la Universidad Nacional de Santiago del Estero por la resolución N° 911 del 26/08/96.. En el año 1999 se aprueba la primera propuesta de innovación curricular de la carrera, según la resolución del Honorable Consejo Superior de la UNSE (HCS). N° 1187.

En el año 2001, comienza el Proceso de Acreditación de Carreras de Ingeniería de acuerdo a Resolución Ministerial N° 1232/01 (Ministerio de Educación, 2001) En especial la carrera de Ingeniería Civil, se encuentra del artículo 43 de la Ley N° 24.521 (HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA, 1995). Debido a ello la FCEyT inició el proceso de acreditación: realizó su autoevaluación, suscribió acuerdos con las Universidades Nacionales del NOA, los cuales se concretaron en el Ciclo Común Articulado, y recibió el informe del Comité de Pares. Como consecuencia de ello, se elaboró un nuevo diseño del currículo que pretende superar las deficiencias detectadas en el plan de estudio anterior, especialmente con la incorporación de la Práctica Profesional Supervisada y el Trabajo Final de Graduación con el fin de mejorar la formación académica del futuro Profesional.



El 19 de marzo de 2004, el HCD de la FCEyT, mediante resolución N° 031/04 resolvió solicitar al Honorable Consejo Superior de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO, la aprobación de la Innovación Curricular del Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Civil. (Honorable Consejo Superior, 2004).

La CONEAU (2005) dispuso acreditar la carrera de Ingeniería Civil por un período de tres años según la resolución 895/05, con la condición cumplir los compromisos que se detallan en la misma resolución. En el anexo II se presenta los artículos referentes a la acreditación.

El 2 de marzo de 2014, el HCD de la FCEyT, mediante resolución N° 165/14 resolvió solicitar al Honorable Consejo Superior de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO, en lo que se refiere a las asignaturas, carga horaria y correlatividades. (Honorable Consejo Superior, 2014).

Respecto de la fundamentación de la carrera (Apartado I.2) (Honorable Consejo Superior Res N° 037/04) se destaca lo siguiente:

*En este momento de avances tan rápidos y comunicaciones tan fluidas, a través de los medios electrónicos, es necesario formar profesionales con:*

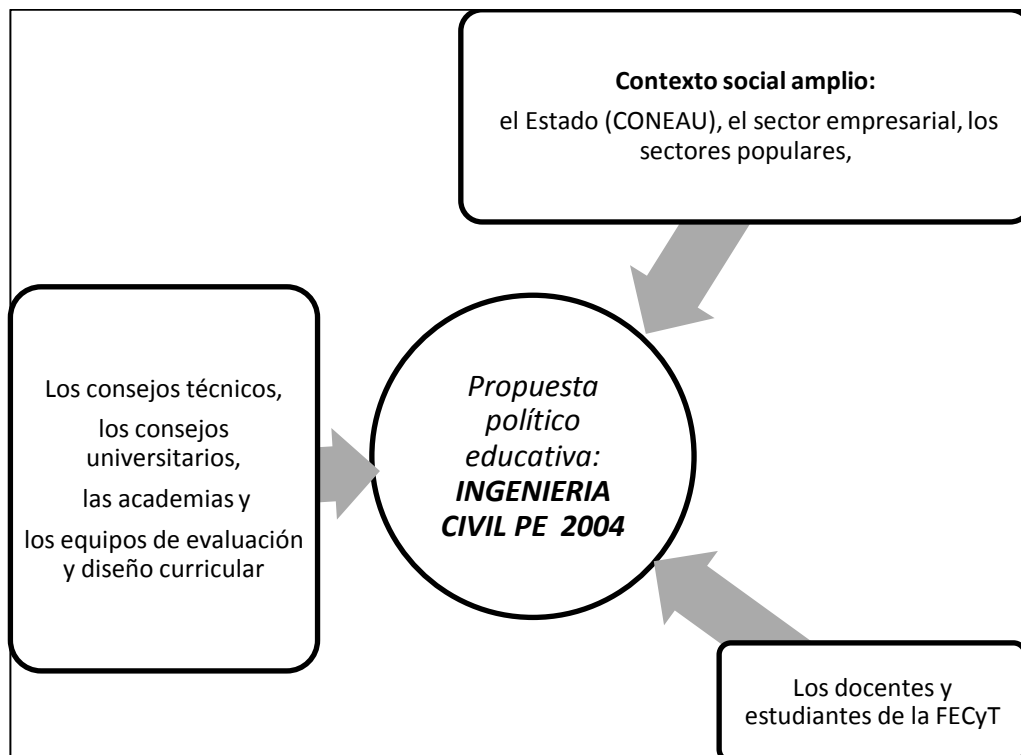
- *amplia cultura científica y general.*
- *sólidos conocimientos científicos.*
- *visión de las consecuencias de su trabajo como ingeniero.*
- *actitud profesional, para integrarse en poco tiempo al mercado laboral.*
- *apertura a los problemas de gestión administrativa y de relaciones humanas.*
- *aptitudes para aplicar los descubrimientos científicos al progreso industrial y su implicancia en el desarrollo económico – social del país para su inserción en el primer mundo.*

Teniendo presentes los criterios propuestos por Roldan Santamaría, 2005, los fundamentos del plan 2004 de Ingeniería Civil:

- Se encuentran en el contexto marcado por la Ley N° 24.521 (HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA, 1995).
- Son consistentes con:

- la teoría crítica de la educación (Del Basto Sabogal, 2005, Jiménez Castro, 2008; Alvarez, 2010; INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (s/año); ANEXO 4.2),
  - la definición de CONFEDI, 2010,
  - con los aportes de Valencia Giraldo et al., s/año, Morano *et al.*, 2004, Cañón Rodríguez, 2007 y Albeñiz Lacaustra *et al.*, 2009,
  - y con el concepto de principios definido por lanfrancesco Villegas, 2003 (fig. 2).
- Están presentes los elementos el currículum, según la definición de Alba 1998 y también con la definición de lanfrancesco Villegas, 2003.

En la fig. 8 se intenta mostrar las relaciones entre el concepto de currículum y el plan de estudios 2004 de Ingeniería Civil.



**Fig. 8:** Relación conceptual entre la definición de currículum según Alba, 1998 y el plan de estudios de Ingeniería Civil (FCEyT - UNSE)

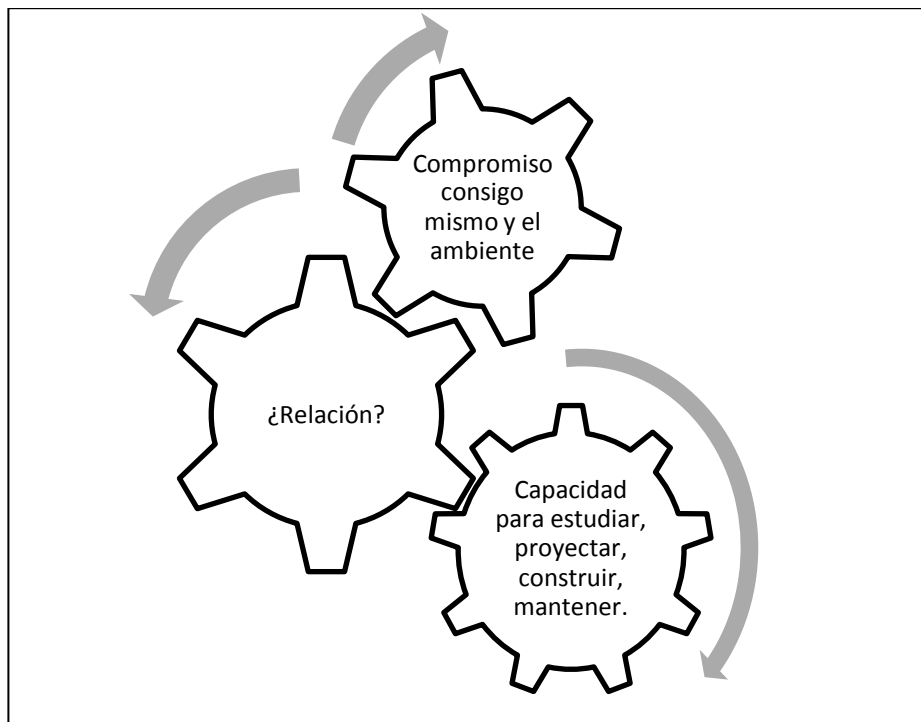
Respecto del diseño curricular (Apartado I.3) (Honorable Consejo Superior Res N° 037/04) de la carrera se destaca lo siguiente:

- *El Plan de Estudios está estructurado en diez módulos (cinco años) de 15 (quince) semanas de duración cada uno, mas 200 horas de Trabajo Final de Graduación. Esto justifica el hecho que los módulos tengan una carga horaria semanal que oscila desde las 23 (veintitrés) hasta las 27 (veintisiete) horas. En el onceavo módulo se incorpora el Trabajo Final de Graduación con una carga horaria total de 200 horas cubriendo los requerimientos planteados por la Resolución Ministerial N°1232/01.*
- El diseño curricular responde en general al Anexo II de la Resolución Ministerial N°1232/01 (2001).

Respecto de *Perfil de Egresado* (Apartado II.8) (Honorable Consejo Superior Res N° 037/04) de la carrera se destaca lo siguiente:

- *El Ingeniero Civil es un profesional idóneo, comprometido con la realización y evolución de sí mismo y con el medio inmediato donde actúa, como así, con el grupo nacional al que pertenece el Estado que jurídicamente regula y ordena su comportamiento..... El Ingeniero Civil debe tener capacidad para estudiar, proyectar, construir, mantener y dirigir todo tipo de edificios cualquiera sea su destino, estructuras, emprendimientos hidráulicos, hídricos y sistemas hidráulicos, sanitarios y de riego, de aprovechamiento energético, obras de caminos y ferrocarriles.*
- El perfil es en general coherente con la definición de CONFEDI, 2010 y con los aportes de Valencia Giraldo et al. s/año, Morano et al. 2004, Cañón Rodríguez 2007 y Albeñiz Lacastra et al 2009.
- Pero en el mismo no es evidente como se relacionan el “*El Ingeniero Civil es un profesional idóneo, comprometido con la realización y evolución de sí mismo y con el medio inmediato*” con “*El Ingeniero Civil debe tener capacidad para estudiar, proyectar, construir, mantener y dirigir todo tipo de edificios cualquiera sea su destino.* Ello supondría que la relación es obvia y se lograría a lo largo de la carrera, y además que quedaría librado al buen crite-

rio de los docentes y estudiantes. No está explicitado en este contexto (a fin que no quede lugar a dudas) el significado de “*Estudio, factibilidad, proyecto, dirección, inspección, construcción, operación y mantenimiento, Estudios, tareas y asesoramiento*”. Así explicado, en el perfil no se explica las relaciones transversales entre las distintas asignaturas, a fin de ser coherentes con los fundamentos de la carrera y con la bibliografía mencionada anteriormente, como lo explica Valencia Giraldo et al. s/año, Morano et al. 2004, Cañón Rodríguez 2007 y Albeñiz Lacastra et al 2009, y lo aclara el punto II.5 del Anexo IV de la Resolución 1232/01. En la fig. 9 se intenta visualizar la relación entre el perfil y los fundamentos del plan de estudios.



**Fig. 9:** Relación entre el perfil y los fundamentos del Plan de Estudios de Ingeniería Civil 2004.

Respecto del Alcances del Ingeniero Civil (Apartado II.9) (Honorable Consejo Superior Res N° 037/04) se destaca lo siguiente:

- *Estudio, factibilidad, proyecto, dirección, inspección, construcción, operación y mantenimiento de edificios, estructuras, obras de riego, saneamiento, urbanismo, ,.....:*
- *Estudios, tareas y asesoramiento relacionados con: planeamiento y evolución de transporte, impacto ambiental en obras civiles, mecánica de materiales y estructura, tránsito en zonas urbanas, y no urbanas,....*
- Los alcances generales son coherentes con la definición de CONFEDI, 2001 y con los aportes de Valencia Giraldo et al. s/año, Morano et al. 2004, Cañón Rodríguez 2007 y Albeñiz Lacastra et al 2009.
- Pero en el mismo no es evidente cuales son las experiencias educativas necesarias para alcanzar las competencias genéricas, específicas y laborales, como pueden organizarse tales experiencias y como pueden evaluarse. (Tablas 9 y 10; Roldan Santamaría, 2005; Morano et al. 2004, Cañón Rodríguez, 2007 y Albeñiz Lacastra et al 2009, Mejía Vélez et al. 2010; Álvarez, 2010). Se puede asumir que las experiencias educativas van a estar dadas en cada asignatura.

Respecto de las *Áreas de Formación* (Apartado III.1) (Honorable Consejo Superior Res N° 037/04) se destaca lo siguiente:

- *Área de Ciencias Básicas (C.B.):* *Los objetivos son proporcionar los conocimientos científicos básicos generales en las disciplinas matemática, física, química, informática y sistemas de representación que serán necesarios para el estudio de las asignaturas tecnológicas básicas y aplicadas.*
- *. Área de Tecnologías Básicas (T.B.):* *Los objetivos proveer a los alumnos de los conocimientos necesarios que hacen a la formación troncal de la carrera, preparándolos para la identificación de los problemas específicos de la Ingeniería, su estudio y solución.*
- *Área de Tecnologías Aplicadas (T.A.)* *Los objetivos lograr la transferencia de la formación terminal de la carrera a las fases correspondientes al diseño,*

*proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de obras civiles, sus sistemas e instalaciones.*

- *Área Complementaria (C): Los objetivos son brindar a los alumnos conocimientos complementarios que hacen a su formación y desempeño profesional, tales como: economía, legislación, organización de obras y conducción de empresas.*
- *Otros requisitos para el cumplimiento del Plan de Estudios (O.C.).*
  - *Seminario de Introducción a la Ingeniería: El alumno deberá realizar en el Primero Módulo el Seminario de “Introducción a la Ingeniería” Los objetivos que se persiguen son: Hacer conocer al alumno la temática de las áreas involucradas en la carrera de Ingeniería Civil, brindando información acerca de cada una de ellas. Posibilitar el contacto directo de los estudiantes con profesionales que les brinden información actualizada sobre la realidad provincial, regional, nacional e internacional en el aspecto industrial, empresarial, tecnológico y profesional a través de charlas periódicas, conferencias breves, encuentros, etc. Realizar visitas guiadas a Laboratorios, Obras, Organismos públicos y privados, empresas, etc, que tengan relación directa con la Ingeniería. Contenidos Mínimos: Ingeniería y sociedad. Ingeniería y producción. Reconocimiento de los problemas de Ingeniería. Métodos de soluciones.*
  - *Inglés Técnico: El alumno deberá aprobar una evaluación de Inglés Técnico antes de iniciar las asignaturas correspondientes al quinto Módulo de la Carrera, a los fines de asegurar el aprovechamiento y uso de la bibliografía especializada.*
  - *Talleres de Informática: El alumno deberá aprobar por lo menos un Taller de Informática antes de iniciar las asignaturas correspondientes al quinto Módulo de la Carrera, a fin de garantizar los conocimientos mínimos para la aplicación de los sistemas informáticos. La temática a abordar en los mismos será vinculante con las Herramientas Informáticas en la Interfaz con el usuario. Procesadores de Textos, Procesado-*

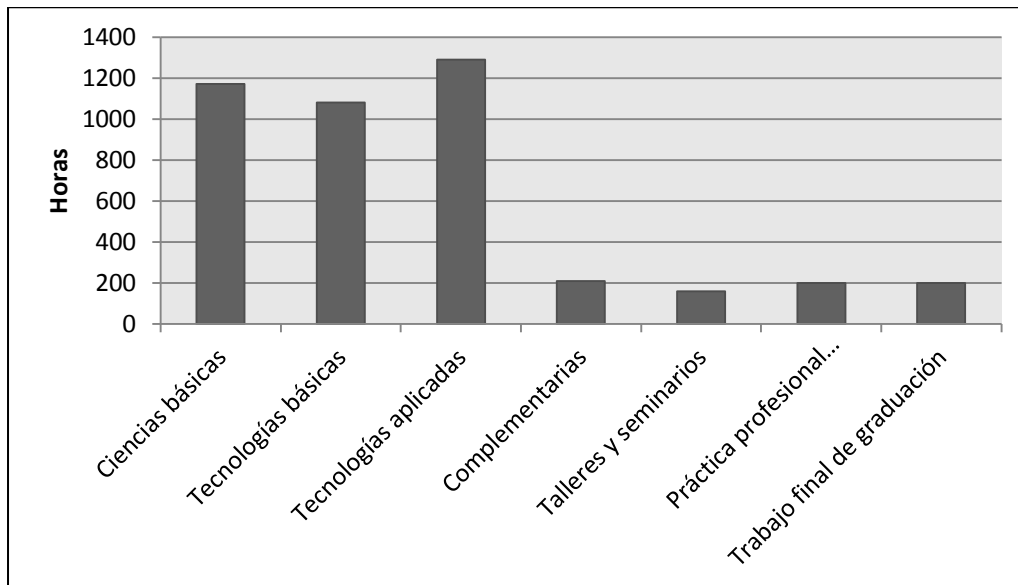
res de Imágenes, Planillas de Cálculo, Graficadores, Base de Datos, entre otras.

- Seminario de Gestión de Recursos Humanos Los objetivos que se persiguen son: Brindar al estudiante contenidos relacionados con los aspectos de la conducta humana. Adquirir conceptos de manejo de personal, liderazgo. Contenidos Mínimos: Individuo y Organización, la empresa como organización. Cultura y Clima Organizacional. Organización y Gestión de los Recursos Humanos. Motivación y Compensación. Liderazgo. Desarrollo grupal, conflicto y cambio con especial orientación al sector empresarial. Comunicación en las organizaciones. Dirigir o Administrar. Los alumnos deberán tener aprobado el Seminario Gestión de Recursos Humanos antes de iniciar las asignaturas del décimo Módulo de la Carrera.
- Trabajo Final de Graduación: El Trabajo Final de Graduación consiste en el desarrollo de un proyecto completo de una actuación de Ingeniería, competencia de los Ingenieros Civiles. Aporta una experiencia significativa en actividades de proyectos integrados y diseño de Ingeniería. Debe significar un complemento formativo y evaluativo de los conocimientos y habilidades adquiridos en el curso de la carrera. Debe además ofrecer a los futuros graduados, la oportunidad de aplicar a una situación concreta su adiestramiento y capacitación. Conforme a la complejidad del tema que se presente el Trabajo Final de Graduación, podrá ser realizado por más de un alumno, situación ésta que deberá ser definida por el Coordinador y el Director de Escuela de Ingeniería Civil. Requisitos para la realización El alumno deberá tener aprobadas las asignaturas hasta las del Octavo Módulo de la carrera inclusive, y todas las asignaturas de las Tecnologías Aplicadas y Complementarias que, a juicio del Director de la Escuela de Ingeniería Civil y del Coordinador de Trabajo Final de Graduación, sean necesarias para el desarrollo del Proyecto, conforme a la temática elegida. Su carga horaria será de 200 horas como mínimo.

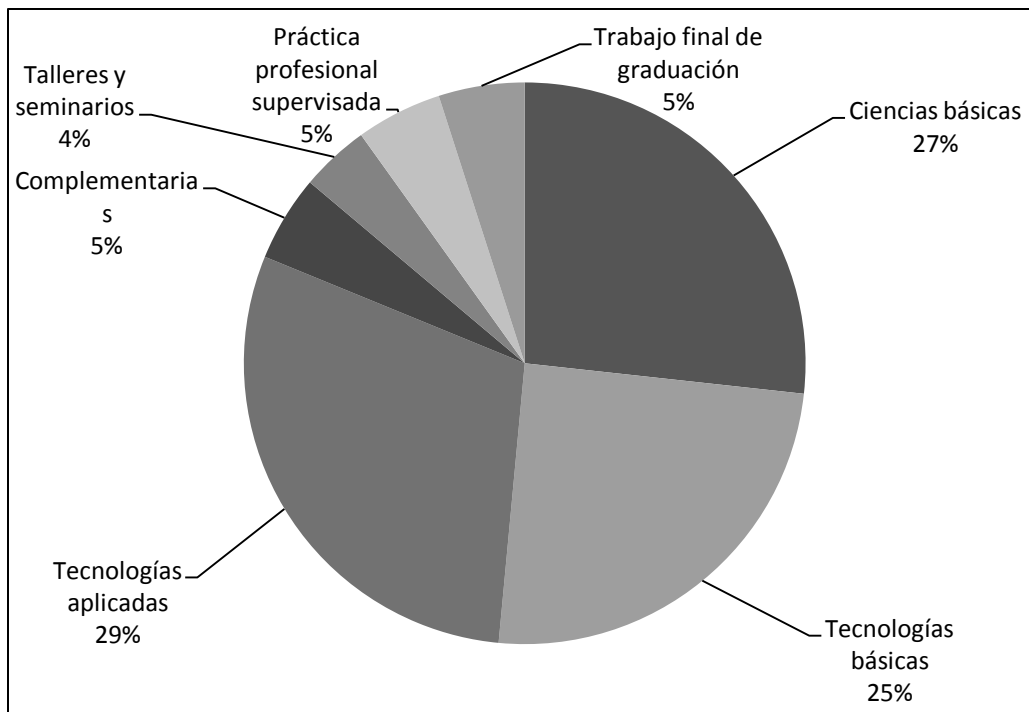
- *Practica Profesional Supervisada: Los alumnos deberán cumplimentar un mínimo de 200 horas acreditadas en sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos realizados por la Institución para estos sectores o en cooperación con ellos. Podrán inscribirse e iniciar esta actividad práctica, los alumnos que acrediten la aprobación de todas las asignaturas hasta el Octavo Módulo inclusive del Plan de Estudios de la Carrera.*
- *La Facultad ofrecerá en cada Segundo Cuatrimestre el dictado de Cursos de Inglés Técnico (Traducción Técnica en Inglés) y Talleres de Informática que permitan a los alumnos que no posean conocimientos, o que deseen hacerlo, adquirirlos dentro del sistema académico. Los exámenes de suficiencia de inglés Técnico (Traducción Técnica en Inglés) se rendirán dentro de los turnos de exámenes previstos por el Calendario Académico de la Facultad.*

En las figuras 10 y 11, se representa gráficamente la información contenida en el plan de estudios respecto de la cantidad de horas dedicada a cada área de formación





**Fig. 10:** Carga horaria parcial de las Áreas de Formación de la Carrera de Ingeniería Civil (Pe 2004)



**Fig. 11:** Carga horaria relativa de las Áreas de Formación de la Carrera de Ingeniería Civil (Pe 2004)

- Las áreas de formación son en general coherentes con la definición de CONFEDI, 2010; Morano *et al.* 2004, Cañón Rodríguez, 2007 pero no es evidente en este plan de estudios, el modo en que interactúan las diferentes áreas para lograr los alcances y el perfil, mencionado anteriormente.
- Aparentemente los seminarios de Introducción a la Ingeniería y Gestión de Recursos Humanos tratarían de cumplir con el perfil. Cabría preguntarse si el tiempo dedicado a ello es suficiente para contribuir a una formación integral de los estudiantes en estos aspectos, si tenemos en cuenta que la realidad se construye, que una formación sólida necesita un tiempo mínimo, al final de cuentas como cualquier emprendimiento en ingeniería. (Ander Egg, 1993, CONFEDI, 2010, Morano *et al.* 2004, Cañón Rodríguez, 2007; Albeñiz La-caustra *et al* 2009, Mejía Vélez *et al.* 2010).

En apariencia el enfoque curricular predominante en este plan de estudios da énfasis al objeto (Se refiere a los contenidos, métodos, técnicas, procedimientos), consistente con las teorías racionales del currículum (Anexo 4.3). Ello se deduce tanto de los ítems anteriores y como del porcentaje dedicado a las asignaturas del ciclo básico, tecnologías básicas y aplicadas (Figuras 10 y 11). (Del Basto Sabogal, 2005; Jiménez Castro, 2008).

Cabe pensar que las teorías implícitas (Fig. 4) (Vogliotti y Machiarola, 2003) de los actores involucrados en la enseñanza de la ingeniería más bien están en concordancia con el Paradigma Técnico (universalista) que con las teorías críticas (Jiménez Castro, 2008).

Del análisis del plan de estudios de Ingeniería Civil 2004, surgen las siguientes reflexiones:

1. Este plan de estudios es un avance significativo con respecto a los planes anteriores.
2. Su diseño cumple con las normativas vigentes respecto de las carreras de ingeniería.
3. Es importante destacar que el hecho que la carrera de ingeniería civil ha logrado acreditar ante la CONEAU, significa que se han llevado a cabo las

propuestas necesarias de mejoramiento de enseñanza de la ingeniería. Ello a su vez expresa el compromiso de los docentes respecto de la carrera analizada.

4. El problema principal que se detecta en este análisis es que no está claro como se lograría completar el perfil propuesto del ingeniero civil.
5. Sin embargo se puede suponer en primera instancia que se deben a las concepciones internas acerca de la ingeniería que tenemos los docentes de la carrera.
6. Un aspecto importante que parece contradictorio, es el hecho que tanto la práctica profesional supervisada como el trabajo final se encuentre el área complementaria, siendo que justamente el es la síntesis de la carrera.

## 4. PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN

Resolver los desafíos que significa revisar y rediseñar una nueva propuesta curricular implica intentar constantemente conocer las concepciones más profundas de los actores involucrados en todos los niveles y como se organizan las relaciones entre ellos. Desde este punto de vista, la utilización de la matriz pentagonal (Fig. 5), propuesta por Bianco, 2006, puede ser una buena herramienta para comenzar. Pero, aunque parezca obvio decirlo, este es un trabajo de equipo, donde cada integrante es una pieza importante, por lo que una relación razonablemente armónica y cooperativa es de vital importancia.

Para diseñar esta propuesta se siguen los lineamientos de Bianco ,2006

### Momento 1: La Institución que tenemos. Diagnóstico previo

- Descripción del problema:
  - ¿Qué ocurre? En el plan de estudios 2004 de Ingeniería Civil no está claro como completar el perfil del ingeniero civil.
  - ¿Cómo ocurre? Los alcances del plan de estudios predomina la formación técnica del ingeniero civil, mientras que la formación en relación a las aptitudes en las relaciones humanas, con respecto a la relación con el ambiente parecen que fueran secundarias. Entre los síntomas más evidentes se puede mencionar una escasa articulación y comunicación entre los distintos los bloques de ciencias básicas, de tecnologías básicas, de tecnologías aplicas y complementarias. En el plan de estudios esta articulación sólo se expresa por la relación de correlatividades.
  - ¿Qué ocurre si no se cambia? La reproducción de modelos de enseñanza que fueron útiles en el pasado, pero que ahora están fuertemente cuestionados e inclusive obsoletos.
  - ¿Por qué ocurre? Se puede suponer en primera instancia que se deben a las concepciones internas acerca de la ingeniería que tenemos los docentes de la carrera. Estas concepciones, las cuales no son fácilmente detectables, se las menciona como currículum oculto en el ámbito de la educación. Es de vital importancia llegar a conocer en profundidad

cuáles son nuestras reales concepciones acerca de la carrera de ingeniería, si queremos aspirar a concretar innovaciones significativas

- Jerarquización del problema:

- Es de vital importancia llegar a conocer en profundidad cuáles son nuestras reales concepciones acerca de la carrera de ingeniería, si queremos aspirar a concretar innovaciones significativas. Tal vez se puede argumentar que este conocimiento no sea necesario, para llevar adelante el plan de estudios mencionado, pero la consecuencia de ello, sería la reproducción de modelos de enseñanza que fueron útiles en el pasado, pero que ahora están fuertemente cuestionados e inclusive obsoletos. La complejidad creciente de la sociedad actual requiere una continua actualización de nuestra forma de pensar y una comunicación más fluida. Entonces, para lograr que el plan de estudios analizados se cumpla cabalmente es necesario una mirada permanente hacia el interior de la carrera, revisar y controlar continuamente en el tiempo la evolución de la carrera. Es evidente que para que ello sea factible es necesario generar un clima organizacional adecuado: diálogo, solidaridad y aprendizaje cooperativo, tanto para consensuar los grandes objetivos como para resolver las dificultades cotidianas propias del proceso de revisión y/o modificación.

- Hipótesis del problema:

- Asumiendo que la causa principal se encuentra en nuestras concepciones internas poco conocidas para nosotros mismos, se podría suponer que tienen su origen en nuestra propia formación como estudiantes y luego docentes universitarios de ingeniería.

## **Momento 2: La institución que queremos. Visión o Imagen Objetivo**

Teniendo presente el diagnóstico descripto, cabría preguntarse entonces cual es la máxima aspiración de las autoridades de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías en cuanto a la carrera de Ingeniería Civil, y que tipo de relación quiere establecer con la sociedad en conjunto, las empresas, sus estudiantes, con sus egresados y el nivel medio de educación. De la aclaración de los grandes objetivos, para sí misma van a depender las políticas directrices, las cuales a su vez van a perfilar los planes de estudio de las carreras bajo su cargo y en particular la carrera de ingeniería civil. En otros términos que una enseñanza integrada de la ingeniería empieza por la integración y articulación de los propios miembros de la institución.

## **Momento 3: Momento de la institución que proyectamos.**

### Análisis de viabilidad

- *Pertinencia del proyecto con el análisis diagnóstico y la visión: Hipótesis operativa:* Para aspirar a lograr la máxima aspiración de la FECyT en cuanto a su relación con la sociedad en general, y en particular con sus egresados y estudiantes es necesario que la institución explicita con la mayor claridad posible los grandes objetivos y que tales objetivos sea el fruto del diálogo permanente entre sus integrantes.
- *Las condiciones de la institución.* La institución FCEyT cuenta con los recursos humanos y experiencia suficiente, ya que ha superado instancias de autoevaluación y acreditación de las carreras de ingeniería bajo su responsabilidad. Las condiciones de gobernabilidad necesarias que puedan asegurar que lo que se está planificando sea posible realizarlo depende del estilo de dirección de las autoridades, especialmente de sus prioridades. Una condición importante es la práctica de una actitud de compañerismo entre los actores de la institución, independientemente de las políticas de estímulo de las autoridades de la Unidad Académica.

## Diagramación de las acciones

### La descripción del proyecto

- *La generación de espacios de reflexión y diálogo continuos* entre los docentes de la Unidad Académica (FCEyT), acerca de las políticas directrices, enfoques curriculares, los contenidos y prácticas docentes y de los planes de estudio de las carreras de ingeniería. En este contexto la teoría crítica adquiere todo su sentido. (Ander Egg, 1993, CONFEDI, 2010, Morano *et al.* 2004, Cañón Rodríguez, 2007 y Albeñiz Lacastra *et al.* 2009, Mejía Vélez *et al.* 2010; Del Basto Sabogal, 2005; Jiménez Castro, 2008; Álvarez, 2010)
- *La implementación de espacios curriculares con actividades teórico – prácticas* que articulen los distintos aspectos de la ingeniería. (Di Salvo *et al.*, 2003; Riccomi *et al.*, 2008; Castells *et al.*, 2008; Ferreiro y González, 2008, Tinnirello *et al.*, 2008; Ferrando, 2010; González y Ferreiro, 2010; Gamondès *et al.*, 2010; Perez Farrás y Koutsovitis, 2010; Wottitz y Argüelles, 2010)

### Objetivos de desarrollo

- Profundizar el conocimiento hacia el interior de la Unidad Académica.
- Lograr una comunicación armónica y fluida hacia el interior de la Unidad Académica.
- Lograr que los estudiantes de ingeniería civil adquieran una formación completa de las competencias propuestas en su plan de estudios.

### Objetivos del proyecto

- Evaluar críticamente
  - Los enfoques curriculares bajo los cuales se diseñan los planes de estudio de las carreras de ingeniería.
  - La consistencia entre los objetivos propuestos en los planes de estudio de las carreras de ingeniería y su implementación en la práctica.
  - El grado de articulación en la práctica entre los distintos bloques curriculares de las carreras de ingeniería.

- Implementar espacios curriculares con actividades teórico – prácticas durante toda la carrera que articulen los distintos aspectos de la ingeniería civil.

### Actividades

- Para lograr el primer objetivo se pueden llevar a cabo talleres, exposiciones de expertos sobre currículum universitario, exposición de los docentes de casa sobre su propia práctica, trabajos en grupo de docentes sobre determinados temas. Si bien hay actividades que necesariamente son presenciales, otras pueden hacerse en forma virtual. Es importante la regularidad en los encuentros y plan de actividades acordes a las categorías y dedicación de los docentes. Es necesario un equilibrio razonable entre el trabajo que aquí se propone y las obligaciones ya contraídas. Respecto de esta actividad también se necesita un plan de trabajo orientativo. Una manera posible es intentar que los distintos actores encontremos respuesta por lo menos a las siguientes preguntas:
  - ¿Para qué hacerlo?: Lleva a la finalidad
  - ¿Por qué hacerlo?: Indica haber detectado una necesidad, un problema que puede constituirse en una demanda
  - ¿Adónde llegar?: Permite fijar los objetivos estratégicos
  - ¿Qué se quiere hacer?: Permite definir los contenidos del plan.
  - ¿Cómo hacerlo?: Se consideran los recursos disponibles
  - ¿Para quién es?: Indica los destinatarios de las acciones
  - ¿Con quiénes?: Define los responsables de las acciones

Se puede tener presente el concepto de gestión de calidad del currículum (Fig. 6) (Roldan Santamaría, 2005; Alvarez, 2010)

- Para lograr el segundo objetivo se propone la implementación de espacios curriculares integradores, tal como se sugiere en la tabla N° 2. Estos espacios curriculares integradores a su vez son una buena oportunidad para trabajar en hacia el logro del primer objetivo. Estos espacios apuntarían a articular la carrera de ingeniería desde el primer año, tal que el estudiante vaya paulatinamente adquiriendo un visión global acerca de la profesión. Es una



introducción y no pretenden sustituir a las asignaturas específicas, por lo tanto no sería conveniente que demande una excesiva carga al estudiante, ya que las asignaturas correspondientes del módulo son difíciles de llevar al día. Se podrían diseñar en modo de taller, con pequeñas exposiciones de los docentes, y una parte importante de trabajo en clase de parte de los estudiantes, tratando de reducir al mínimo el trabajo fuera de clase.

### **Responsables**

- Para lograr el primer objetivo se necesita ante todo un equipo comprometido con la tarea. (Morano *et al.* 2004, Cañón Rodríguez, 2007; Albeñiz Lacastra *et al.* 2009, Mejía Vélez *et al.* 2010; Del Basto Sabogal, 2005; Jiménez Castro, 2008; Alvarez, 2010). En primera instancia todos los docentes y auxiliares de las carreras de ingeniería son corresponsables, cada uno desde su lugar tiene un rol importante en el crecimiento de la Unidad Académica. Se sugiere una persona que se haga cargo de la coordinación de las tareas propuestas. Esta tarea tendría que tener el carácter de gestión, a los fines de los antecedentes personales. También sería importante que la coordinación se renueve periódicamente.
- Para lograr el segundo objetivo se sugiere que sean los mismos docentes y auxiliares de los espacios curriculares de cada cuatrimestre. También es importante una persona que se haga cargo de la coordinación de las tareas propuestas. Esta tarea tendría que tener el carácter de gestión, a los fines de los antecedentes personales. También sería importante que la coordinación se renueve periódicamente.

**Tabla Nº 2:** Contenidos sugeridos de los espacios curriculares integradores

1º Año	1º Cuatrimestre	LA PROFESION DE LA INGENIERIA: La ingeniería como profesión. Competencias en ingeniería. Responsabilidad social y ambiental. Campos de aplicación en ingeniería. Historia de la ingeniería. Revoluciones Industrial, Tecnológica y Científico-Tecnológica. La Ingeniería en la actualidad. 2 hs/semana
	2º Cuatrimestre	LAS FUNDAMENTOS EN INGENIERIA: Ciencia, técnica, tecnología y sociedad. El científico, el ingeniero y el técnico. Interés primario del ingeniero. Características del conocimiento científico. Método deductivo. Método inductivo. Método hipotético-deductivo. 2 hs/semana
2º Año	1º Cuatrimestre	LOS PROBLEMAS EN INGENIERIA: Tipos de problemas. Estrategias de resolución. Formulación. Análisis. Recolección de información. Generación de ideas. Búsqueda de soluciones. Toma de decisión en la solución. 2 hs/semana
	2º Cuatrimestre	LA SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS EN INGENIERÍA: Herramientas de las matemáticas. Herramientas de las Física. Herramientas de la Química. Herramientas de los Sistemas de Representación. Herramientas de la tecnología de la información. 2 hs/semana
3º Año	1º Cuatrimestre	EL PROCESO DEL DISEÑO EN LA INGENIERÍA: Análisis. La creatividad. El proceso creativo en ingeniería. Técnicas creativas. Preparación de un modelo. Aseguramiento de la calidad. Prueba de duración. Vida útil y seguridad. Prueba de aceptación humana. Especificación de la solución. Impacto social, ambiental y económico de la solución. Materiales usados en ingeniería. 2 hs/semana
	2º Cuatrimestre	COMUNICACIÓN ORAL, ESCRITA Y GRÁFI-CA. EL INFORME TÉCNICO: Resumen. Tabla de contenido. Tabla de figuras y diagramas. Reconocimiento. Nomenclatura. Introducción. Unidades. Análisis. Diseño. Experimentos. Resultados de las pruebas. Discusión. Referencias. Propiedad intelectual. Documentos de referencia. 2 hs/semana
4º Año	1º Cuatrimestre	PROYECTOS CONSESUADOS POR LAS CÁTEDRAS (PCC 1) 3 hs/semana
	2º Cuatrimestre	PROYECTOS CONSESUADOS POR LAS CÁTEDRAS (PCC 2) 3 hs/semana
5º Año	1º Cuatrimestre	PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA Y PROYECTO FINAL
	2º Cuatrimestre	

**Recursos y costos.**

- Los docentes y auxiliares de las carreras de ingeniería que se dictan en la Unidad Académica.
- Los recursos materiales lo proporcionaría la Unidad Académica.

**Evaluación**

- Incluye los instrumentos de evaluación del proceso, de los resultados y una evaluación interna del proyecto para medir su consistencia de formulación y su pertinencia con el problema que pretende resolver. En este punto es importante que la evaluación sea cuantitativa y cualitativa, tanto de los estudiantes como de los docentes que realizan las experiencias.

## 5. CONCLUSION

En este trabajo se presentó una propuesta de diseño curricular de la carrera de Ingeniería Civil (PE 2004), a fin que sea viable una revisión, mejora continua y mejor articulación, tanto del plan de estudios como de la práctica educativo-pedagógica.

Es de vital importancia trabajar hacia adentro de la propia carrera, conocer las teorías implícitas de los actores involucrados (estudiantes, profesores, directivos, administradores, etc.), y los paradigmas dominantes, evaluar desde distintos puntos de vista y concepciones del currículum. Es necesario una revisión periódica del plan estudios: su consistencia interna y externa.

La reflexión colectiva sobre las prácticas educativo-pedagógicas, sin lugar a dudas, incrementa el aprendizaje de estudiantes y de profesores y garantiza el cambio y transformación de las mismas prácticas.

En la formación de los estudiantes en las carreras de ingeniería, y en particular de ingeniería civil, se mira hacia el futuro, de ahí que el currículum es un organizador con sentido formativo de la práctica educativo-pedagógica, por lo cual la revisión, evaluación y corrección del currículum es de suma importancia: se debe prever hacia que mundos posibles lanza a los estudiantes.

El desafío que se presenta es ¿Cómo lograr un plan de estudios equilibrado que sea coherente en la práctica con sus fundamentos teóricos, las demandas de la sociedad y con los recursos humanos y materiales disponibles?

Para ello es necesario analizar y reflexionar conjuntamente para tomar las decisiones a que permitan o por lo menos generen oportunidades de lograr una articulación razonable entre actores, procesos, contenidos, valoraciones investigaciones, etc., que prefiguran la práctica educativa.

## 6. ANEXOS

### 6.1. FRAGMENTOS DE LA LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR Nº 24521 (HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA, 1996)

Artículo 3º: La Educación Superior tiene por finalidad proporcionar formación científica, profesional, humanística y técnica en el más alto nivel, contribuir a la preservación de la cultura nacional, promover la generación y desarrollo del conocimiento en todas sus formas, y desarrollar las actitudes y valores que requiere la formación de personas responsables, con conciencia ética y solidaria, reflexivas, críticas, capaces de mejorar la calidad de vida, consolidar el respeto al medio ambiente, a las instituciones de la República y a la vigencia del orden democrático.

Artículo 4º: Son objetivos de la Educación Superior:

- a. Formar científicos, profesionales y técnicos, que se caractericen por la solidez de su formación y por su compromiso con la sociedad de la que forman parte;
- b. Preparar para el ejercicio de la docencia en todos los niveles y modalidades del sistema educativo;
- c. Promover el desarrollo de la investigación y las creaciones artísticas, contribuyendo al desarrollo científico, tecnológico y cultural de la Nación;
- d. Garantizar crecientes niveles de calidad y excelencia en todas las opciones institucionales del sistema;
- e. Profundizar los procesos de democratización en la Educación Superior, contribuir a la distribución equitativa del conocimiento y asegurar la igualdad de oportunidades;
- f. Articular la oferta educativa de los diferentes tipos de instituciones que la integran;
- g. Promover una adecuada diversificación de los estudios de nivel superior, que atienda tanto las expectativas y demandas de la población como a los requerimientos del sistema cultural y de la estructura productiva
- h. Propender a un aprovechamiento integral de los recursos humanos y materiales asignados;
- i. Incrementar y diversificar las oportunidades de actualización, perfeccionamiento y reconversión para los integrantes del sistema y para sus egresados;
- j. Promover mecanismos asociativos para la resolución de los problemas nacionales, regionales, continentales y mundiales.

Artículo 26 : La enseñanza superior universitaria estará a cargo de las universidades nacionales, de las universidades provinciales y privadas reconocidas por el Estado Nacional y de los institutos estatales o privados reconocidos, todos los cuales integran el Sistema Universitario Nacional.

Artículo 27º- Las instituciones universitarias a que se refiere el artículo anterior, tienen por finalidad la generación y comunicación de conocimientos del más alto nivel en un clima de libertad, justicia y solidaridad, ofreciendo una formación cultural interdisciplinaria dirigida a la integración del saber así como una capacitación científica y profesional específica para las distintas carreras que en ellas se cursen, para beneficio del hombre y de la sociedad a la que pertenecen. Las instituciones que responden a la denominación de "Universidad" deben desarrollar su actividad en una variedad de áreas disciplinarias no afines, orgáni-

camente estructuradas en facultades, departamentos o unidades académicas equivalentes. Las instituciones que circunscriben su oferta académica a una sola área disciplinaria, se denominan "Institutos Universitarios".

**Artículo 28º** Son funciones básicas de las instituciones universitarias:

- a. Formar y capacitar científicos, profesionales, docentes y técnicos, capaces de actuar con solidez profesional, responsabilidad, espíritu crítico y reflexivo, mentalidad creadora, sentido ético y sensibilidad social, atendiendo a las demandas individuales y a los requerimientos nacionales y regionales;
- b. Promover y desarrollar la investigación científica y tecnológica, los estudios humanísticos y las creaciones artísticas;
- c. Crear y difundir el reconocimiento y la cultura en todas sus formas;
- d. Preservar la cultura nacional;
- e. Extender su acción y sus servicios a la comunidad, con el fin de contribuir a su desarrollo y transformación, estudiando en particular los problemas nacionales y regionales y prestando asistencia científica y técnica al Estado y a la comunidad.

.....

**Artículo 42** Los títulos con reconocimiento oficial certificarán la formación académica recibida y habilitarán para el ejercicio profesional respectivo en todo el territorio nacional, sin perjuicio del poder de policía sobre las profesiones que corresponde a las provincias. Los conocimientos y capacidades que tales títulos certifican, así como las actividades para las que tienen competencia sus poseedores, serán fijados y dados a conocer por las instituciones universitarias, debiendo los respectivos planes de estudio respetar la carga horaria mínima que para ello fije el Ministerio de Cultura y Educación, en acuerdo con el Consejo de Universidades.

**Artículo 43.** :Cuando se trate de títulos correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes, se requerirá que se respeten, además de la carga horaria a la que hace referencia el artículo anterior, los siguientes requisitos: a) Los planes de estudio deberán tener en cuenta los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Cultura y Educación, en acuerdo con el Consejo de Universidades: b) Las carreras respectivas deberán ser acreditadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria o por entidades privadas constituidas con ese fin debidamente reconocidas. El Ministerio de Cultura y Educación determinará con criterio restrictivo, en acuerdo con el Consejo de Universidades, la nomina de tales títulos, así como las actividades profesionales reservadas exclusivamente para ellos.

**Artículo 44.** Las instituciones universitarias deberán asegurar el funcionamiento de instancias internas de evaluación institucional, que tendrán por objeto analizar los logros y dificultades en el cumplimiento de sus funciones, así como sugerir medidas para su mejoramiento. Las autoevaluaciones se complementarán con evaluaciones externas que se harán como mínimo cada seis (6) años, en el marco de los objetivos definidos por cada institución. Abarcarán las funciones de docencia, investigación y extensión, y en el caso de las instituciones universitarias nacionales, también la gestión institucional. Las evaluaciones externas estarán a cargo de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria o de entidades privadas constituidas con ese fin, conforme se prevé en el artículo 45, en ambos casos con la participación de pares académicos de reconocida competencia. Las recomendaciones para el mejoramiento institucional que surjan de las evaluaciones tendrán carácter público.

**Artículo 46.** — La Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria es un organismo descentralizado, que funciona en jurisdicción del Ministerio de Cultura y Educación. y que tiene por funciones:

- a) Coordinar y llevar adelante la evaluación externa prevista en el artículo 44:
- b) Acreditar las carreras de grado a que se refiere el artículo 43, así como las carreras de posgrado, cualquiera sea el ámbito en que se desarrollen, conforme a los estándares que establezca el Ministerio de Cultura y Educación en consulta con el Consejo de Universidades:
- c) Pronunciarse sobre la consistencia y viabilidad del proyecto institucional que se requiere para que el Ministerio de Cultura y Educación autorice la puesta en marcha de una nueva institución universitaria nacional con posterioridad a su creación o el reconocimiento de una institución universitaria provincial;
- d) Preparar los informes requeridos para otorgar la autorización provisoria y el reconocimiento definitivo de las instituciones universitarias privadas, así como los informes en base a los cuales se evaluara el periodo de funcionamiento provisoria de dichas instituciones.

## **6.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS PARADIGMAS EDUCATIVOS (INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (s/año).)**

### **Características principales del paradigma conductista**

#### Origen y fundamentos

- Sus inicios se remontan a las primeras décadas del siglo XX, su fundador fue J.B. Watson. De acuerdo con Watson " para que la psicología lograra un estatus verdaderamente científico no tenía que tener en cuenta el estudio de la conciencia y los procesos mentales (procesos inobservables) y, en consecuencia, nombrar a la conducta (los procesos observables) su objeto de estudio".

#### Ideas principales

- El estudio del aprendizaje debe enfocarse en fenómenos observables y medibles. Sus fundamentos nos hablan de un aprendizaje producto de una relación "estímulo – respuesta".

- El aprendizaje únicamente ocurre cuando se observa un cambio en el comportamiento. Si no hay cambio observable no hay aprendizaje.
- La asignación de calificaciones, recompensas y castigos son también aportaciones de esta teoría.

#### Concepción del alumno y del maestro

- Se ve al alumno como un sujeto cuyo desempeño y aprendizaje escolar pueden ser arreglados o rearreglados desde el exterior (la situación instruccional, los métodos, los contenidos, etc.), basta con programar adecuadamente los insumos educativos, para que se logre el aprendizaje de conductas académicas deseables.
- El trabajo del maestro consiste en desarrollar una adecuada serie de arreglos de contingencia de reforzamiento y control de estímulos para enseñar.

#### Comentarios

- El mayor legado del conductismo consiste en sus aportaciones científicas sobre el comportamiento humano, en sus esfuerzos por resolver problemas relacionados con la conducta humana y el modelamiento de conductas, que si bien no pueden solucionarse totalmente a base de "premio-castigo", nos enseña que el uso de refuerzos pueden fortalecer conductas apropiadas y su desuso debilitar las no deseadas.
- Los principios de las ideas conductistas pueden aplicarse con éxito en la adquisición de conocimientos memorísticos, que suponen niveles primarios de comprensión, como por ejemplo el aprendizaje de las capitales del mundo o las tablas de multiplicar.
- Este cuerpo de conocimientos sirvió de base para la consolidación de los actuales paradigmas educativos y su legado prevalece todavía entre nosotros.

### **Características principales del paradigma cognitivo**

#### Origen y fundamentos

- ✓ Los autores principales fueron Piaget y la psicología genética, Ausubel y el aprendizaje significativo, la teoría de la Gestalt, Bruner y el aprendizaje por descubrimiento y las aportaciones de Vygotsky, sobre la socialización en los procesos cognitivos superiores y la importancia de la "zona de desarrollo próximo".
- ✓ Las ideas de estos autores tienen en común el haberse enfocado en una o más de las dimensiones de lo cognitivo (atención, percepción, memoria, inteligencia, lenguaje, pensamiento, etc.) aunque también subraya que existen diferencias importantes entre ellos.

#### Ideas principales

- ✓ La teoría cognitiva, proporciona grandes aportes al estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje, como la contribución al conocimiento preciso de algunas capacidades esenciales para el aprendizaje, tales como: la atención, la memoria y el razonamiento.
- ✓ Reconoce la importancia de cómo las personas organizan, filtran, codifican, categorizan, y evalúan la información y la forma en que estas herramientas, estructuras o esquemas mentales son empleadas para acceder e interpretar la realidad.



- ✓ La teoría cognitiva determina que: "aprender" constituye la síntesis de la forma y contenido recibido por las percepciones, las cuales actúan en forma relativa y personal en cada individuo, y que a su vez se encuentran influidas por sus antecedentes, actitudes y motivaciones individuales.

#### Concepción del alumno y del maestro

- ✓ El alumno es un sujeto activo procesador de información, que posee competencia cognitiva para aprender y solucionar problemas; dicha competencia, a su vez, debe ser considerada y desarrollada usando nuevos aprendizajes y habilidades estratégicas.
- ✓ El profesor parte de la idea de que un alumno activo que aprende significativamente, que puede aprender a aprender y a pensar.
- ✓ El docente se centra especialmente en la confección y la organización de experiencias didácticas para lograr esos fines.

#### Comentarios

- ✓ En la actualidad ya no es un paradigma con una aproximación monolítica, ya que existen diversas corrientes desarrolladas dentro de este enfoque, por ejemplo: el constructivismo, la propuesta socio cultural, entre otras.
- ✓ El aprendizaje a través de una visión cognositivista es mucho más que un simple cambio observable en el comportamiento.
- ✓ Dos de las cuestiones centrales que ha interesado resaltar a los psicólogos educativos, son las que señalan que la educación debería orientarse al logro de aprendizaje significativo con sentido y al desarrollo de habilidades estratégicas generales y específicas de aprendizaje.

### **Características principales del paradigma histórico-social**

#### Origen y fundamentos

- ✓ El paradigma histórico-social, también llamado paradigma sociocultural o histórico-cultural, fué desarrollado por L.S. Vigotsky a partir de la década de 1920. Actualmente se encuentra en pleno desarrollo.
- ✓ Una premisa central de este paradigma es que el proceso de desarrollo cognitivo individual no es independiente o autónomo de los procesos socioculturales en general, ni de los procesos educacionales en particular. No es posible estudiar ningún proceso de desarrollo psicológico sin tomar en cuenta el contexto histórico-cultural en el que se encuentra inmerso, el cual trae consigo una serie de instrumentos y prácticas sociales históricamente determinados y organizados.

#### Ideas principales

- ✓ Gran parte de las propuestas educativas de las que estamos hablando giran en torno al concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y al tema de la mediación.
- ✓ Vigostky define la ZDP como "la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinada por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz".

- ✓ Además de las relaciones sociales, la mediación a través de instrumentos (físicos y psicológicos como: lenguaje, escritura, libros, computadoras, manuales, etc.) permiten el desarrollo del alumno. Tomando en cuenta que estos se encuentran distribuidos en un flujo sociocultural del que también forma parte el sujeto que aprende.
- ✓ Por lo tanto, el alumno reconstruye los saberes entremezclando procesos de construcción personal y procesos auténticos de co-construcción en colaboración con los otros que intervinieron, de una o de otra forma, en ese proceso.

#### Concepción del alumno y del maestro

- ✓ El alumno debe ser entendido como un ser social, producto y protagonista de las múltiples interacciones sociales en que se involucra a lo largo de su vida escolar y extraescolar
- ✓ El profesor debe ser entendido como un agente cultural que enseña en un contexto de prácticas y medios socioculturalmente determinados, y como un mediador esencial entre el saber sociocultural y los procesos de apropiación de los alumnos.

#### Comentarios

- ✓ De esta manera la influencia del contexto cultural pasa a desempeñar un papel esencial y determinante en el desarrollo del sujeto quien no recibe pasivamente la influencia sino que la reconstruye activamente
- ✓ La educación formal debe estar dirigida en su diseño y en su concepción a promover el desarrollo de las funciones psicológicas superiores y con ello el uso funcional, reflexivo y descontextualizado de los instrumentos (físicos y psicológicos) y tecnologías de mediación sociocultural (la escritura, las computadoras, etc.) en los educandos.

### **Características principales del paradigma constructivista**

#### Origen y fundamentos

- ✓ El constructivismo es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Entre ellas se encuentran las teorías de Piaget (1952), Vygotsky (1978), Ausubel (1963), Bruner (1960), y aun cuando ninguno de ellos se denominó como constructivista sus ideas y propuestas claramente ilustran las ideas de esta corriente.
- ✓ El constructivismo es en primer lugar una epistemología, es decir, una teoría que intenta explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano.
- ✓ El constructivismo asume que nada viene de nada. Es decir que conocimiento previo da nacimiento a conocimiento nuevo.

#### Ideas principales

- ✓ El constructivismo sostiene que el aprendizaje es esencialmente activo.
- ✓ El aprendizaje no es un sencillo asunto de transmisión y acumulación de conocimientos, sino "un proceso activo" por parte del alumno que ensambla, extiende, restaura e interpreta, y por lo tanto "construye" conocimientos partiendo de su experiencia e integrándola con la información que recibe.
- ✓ El constructivismo busca ayudar a los estudiantes a internalizar, reacomodar, o transformar la información nueva.

- ✓ Esta transformación ocurre a través de la creación de nuevos aprendizajes y esto resulta del surgimiento de nuevas estructuras, que permiten enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad.

#### Concepción del maestro y del alumno.

- ✓ En este proceso de aprendizaje constructivo, el profesor cede su protagonismo al alumno quien asume el papel fundamental en su propio proceso de formación.
- ✓ Es el alumno quien se convierte en el responsable de su propio aprendizaje, mediante su participación y la colaboración con sus compañeros.
- ✓ Para esto habrá de automatizar nuevas y útiles estructuras intelectuales que le llevarán a desempeñarse con suficiencia no sólo en su entorno social inmediato, sino en su futuro profesional.

#### Comentarios

- ✓ Es éste el nuevo papel del alumno, un rol imprescindible para su propia formación, un protagonismo que es imposible ceder y que le habrá de proporcionar una infinidad de herramientas significativas que habrán de ponerse a prueba en el devenir de su propio y personal futuro.

### **Características principales de paradigma constructivista psicológico y constructivista social**

Constructivismo psicológico	Constructivismo social
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desde esta perspectiva el aprendizaje es fundamentalmente un asunto personal. Existe el individuo con su cerebro cuasi-omnipotente, generando hipótesis, usando procesos inductivos y deductivos para entender el mundo y poniendo estas hipótesis a prueba con su experiencia personal.</li> <li>✓ El motor de esta actividad es el conflicto cognitivo. Una misteriosa fuerza, llamada "deseo de saber", nos irrita y nos empuja a encontrar explicaciones al mundo que nos rodea.</li> <li>✓ Esto es, en toda actividad constructivista debe existir una circunstancia que haga tambalear las estructuras previas de conocimiento y obligue a un reacomodo del viejo conocimiento para asimilar el nuevo.</li> <li>✓ Típicamente, en situaciones de aprendizaje académico, se trata de que exista aprendizaje por descubrimiento, experimentación y manipulación de reali-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sólo en un contexto social se logra aprendizaje significativo. Es decir, contrario a lo que está implícito en la teoría de Piaget, no es el sistema cognitivo lo que estructura significados, sino la interacción social.</li> <li>✓ El intercambio social genera representaciones interpsicológicas que, eventualmente, se han de transformar en representaciones intrapsicológicas, siendo estas últimas, las estructuras de las que hablaba Piaget.</li> <li>✓ El constructivismo social no niega nada de las suposiciones del constructivismo psicológico, sin embargo considera que está incompleto. Lo que pasa en la mente del individuo es fundamentalmente un reflejo de lo que pasa en la interacción social.</li> <li>✓ El origen de todo conocimiento no es entonces la mente humana, sino una sociedad dentro de una cultura dentro de una época histórica. El lenguaje es</li> </ul>

<p>dades concretas, pensamiento crítico, diálogo y cuestionamiento continuo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Variables sociales como uso del lenguaje, clase social, aprendizaje en medios no académicos, concepciones de autoridad y estructura social no son consideradas en esta forma de constructivismo.</li> <li>✓ No importa en qué contexto este sumergida la mente del aprendiz, los procesos cognitivos tienen supuestamente una naturaleza casi inexorable en su objetivo de hacer significado de las vivencias del aprendiz.</li> <li>✓ En síntesis, en esta visión del constructivismo la mente puede lograr sus cometidos estando descontextualizada.</li> </ul>	<p>la herramienta cultural de aprendizaje por excelencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El individuo construye su conocimiento porque es capaz de leer, escribir y preguntar a otros y preguntarse a sí mismo sobre aquellos asuntos que le interesan.</li> <li>✓ No es que el individuo piense y de ahí construye, sino que piensa, comunica lo que ha pensado, confronta con otros sus ideas y de ahí construye. Desde la etapa de desarrollo infantil, el ser humano está confrontando sus construcciones mentales con su medio ambiente.</li> <li>✓ La mente para lograr sus cometidos constructivistas, necesita no sólo de sí misma, sino del contexto social que la soporta. La mente, en resumen, tiene marcada con tinta imborrable los parámetros de pensamiento impuestos por un contexto social.</li> </ul>
---	--

### Características principales del paradigma positivista e interpretativo.

	Positivista	Interpretativo
Origen y fundamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sus inicios se sitúan en Auguste Comte.</li> <li>✓ No admite como válidos otros conocimientos que no procedan de las ciencias empíricas.</li> <li>✓ El positivismo supone que la realidad está dada y que puede ser conocida de manera absoluta por el sujeto, por lo que sólo hay que descubrir el método adecuado para conocerla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sus inicios se sitúan en la escuela alemana con Dilthey, Husserl, Baden, Schutz, Luckman, etc....</li> <li>✓ La teoría constituye una reflexión en y desde la praxis.</li> <li>✓ La realidad está constituida no sólo por hechos observables y externos, sino también por significados, simbólicos e interpretaciones elaboradas por el sujeto a través de la interacción con los demás. No está fragmentada.</li> </ul>
Ideas principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento válido es el científico.</li> <li>• Hay una realidad accesible al sujeto mediante la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El conocimiento no es aséptico ni neutro, es un conocimiento relativo a los significados de los seres humanos en interacción.</li> </ul>

	<p>experiencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El positivismo supone la existencia independiente de la realidad con respecto al ser humano que la conoce.</li> <li>• Lo que es dado a los sentidos puede ser considerado como real.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Profundiza en los diferentes motivos de los hechos.</li> <li>• El individuo es un sujeto interactivo, comunicativo, que comparte significados.</li> </ul>
<p>Concepción del maestro y del alumno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El conocimiento se puede fragmentar y volver a unir.</li> <li>✓ El alumno debe conocer por la experiencia, es válido el conocimiento que parte de la realidad y al que se llega por los sentidos.</li> <li>✓ El profesor acercará al alumno el conocimiento que pueda ser medido y comprobado</li> <li>✓ Su finalidad es enseñar al alumno el método científico, con el que se acerca a la realidad de problemas visibles y mensurables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El conocimiento está influido por la realidad que le rodea.</li> <li>✓ El alumno debe conocer dentro de un medio real y un contexto social que hay que comprender.</li> <li>✓ El profesor acercará al alumno el conocimiento para ser interpretado según su realidad.</li> <li>✓ Como el conocimiento es un producto de la actividad humana, no se descubre, se produce.</li> </ul>

### 6.3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LAS DIFERENTES CONCEPCIONES DE CURRÍCULUM

#### Teoría Racional Tecnológica o Técnico universalista.

##### Principios

- Concepción de la enseñanza
  - Proceso racional de identificación de objetivos, contenidos, estrategias de aprendizaje y estrategias de evaluación.
- Fundamentos para la toma de decisiones curriculares
  - Se opta por una psicología conductista, preocupada por la predicción y el control.

- Concepción en forma de mosaico del aprendizaje: lo complejo se aprende “juntando” partes más simples y pequeñas, cuanto más pequeñas mejor. Si se conocen las partes se llega a conocer el “todo”.
- Es una concepción lineal y automatizadora del proceso de adquisición del saber.
- Visión exógena (se produce desde fuera -estímulos-, hacia adentro)
- En el fondo, como sustento epistemológico, está el positivismo y los planteamientos que hacen de la enseñanza la racionalidad tecnológica.
- Sus secuelas son la reducción de la verdad a lo medible, lo cuantificable, la eficacia, la productividad y el economismo.
- Pierde de vista la dimensión histórica, social y cultural de currículo, para convertirla en un objeto gestionable.
- La ciencia y la cultura están parceladas en campos especializados (asignaturas) y se transmite de esta manera.
- Concepción del currículo
  - Es un proceso técnico para conseguir en el alumno unos resultados preestablecidos.
  - Exige, pues, una definición lo más completa y concreta posible del producto a obtener (“objetivos”) y de las acciones para conseguirlos.
  - Por lo tanto, se vertebra en torno a los objetivos prefijados de antemano: “El currículo son los objetivos”, los demás elementos se subordinan a ellos (contenidos, recursos...)
  - Es una serie estructurada de resultados pretendidos de aprendizaje.

#### Medios

- Elementos del currículo
  - Objetivos, son divididos, subdivididos y categorizados en niveles de mayor a menor generalidad (taxonomías), opertivizados en exceso y redactados con criterios formales y externos, intrascendentes en muchas ocasiones y bastante rígidos o estandarizados. Recogen y señalan conductas o resultados esperados.
  - Las actividades son “casi-objetivos”, quizás “mini-objetivos” (mosaico), y a su vez, los objetivos son actividades no terminales” preparatorias para alcanzar los objetivos.
  - Los contenidos son un simple pretexto para alcanzar los objetivos.
  - La evaluación determina en qué medida se alcanzan los objetivos. Las pruebas objetivas constituyen la técnica más utilizada. Sobrevaloración de los resultados.
  - El profesor es un técnico, ejecutor de programas curriculares ajenos, realizados por expertos.

### Crítica

- Separa el diseñador del currículum de sus realizadores. Los profesores, convirtiéndolos en consumidores de productos de otros como la administración, los expertos, las editoriales...
- La enseñanza se convierte en un proceso industrial, preocupada sólo por los resultados.
- Los alumnos se conciben como “materia prima que ha de ser modelada hasta logran un producto previamente definido.
- Es un planteamiento muy rígido que olvida la forma en que se da el progreso educativo.
- Una fragmentación del pensamiento curricular. Una visión pobre de la naturaleza de la educación e ignora el papel cultural del currículo.

### Teoría interpretativo-simbólica o pragmática

#### Principios

- Concepción de la enseñanza
  - Es una actividad de reconceptualización y reconstrucción de la cultura para hacerla accesible al alumno. Es una actividad cambiante, compleja, no controlable técnicamente, no fragmentable ni sólo transmisora sino de reelaboración colaborativa y compartida del conocimiento.
  - Es una actividad moral pues promueve valores morales, e ideales sociales, mediante la puesta en práctica de procesos de mejora.
  - Y por último, es una actividad basada en los juicios prácticos de los profesores.
- Fundamentos para la toma de decisiones curriculares
  - Se opta por una psicología de base cognitiva.
  - Visión constructivista del aprendizaje: el conocimiento que el alumno tiene, está organizado en “esquemas” o conjuntos significativos para él.
  - No importa sólo el resultado del aprendizaje, sino cómo (el proceso) se adquiere el conocimiento.
  - Visión endógena del desarrollo: se realiza de dentro a fuera, en intercambio con las experiencias que el medio ambiente proporciona, mediante el descubrimiento y la implicación activa y reflexiva del sujeto.
  - Se juega con diversas variantes de la psicología cognitiva bastante eclécticamente (Piaget, Bruner, Ausubel...)
  - En el fondo está el paradigma interpretativo-simbólico, con su perspectiva más dinámica, global y fenomenológica de los problemas curriculares.
  - Se enraíza no en el interés tecnológico, sino en el interés práctico, apoyado en el consenso y la deliberación como procesos de compartir, construir y desarro-

llar significados de cada currículo, que como la enseñanza misma, es una construcción social e histórica.

- Esta “razón práctica” o filosofía de la práctica lleva a cabo las acciones de acuerdo con un juicio prudente del profesor y no en función de las reglas preestablecidas.
- Concepción del currículo
  - Es una praxis sustentada en la reflexión, inseparable de su realización en la práctica, con profundas implicaciones socio-políticas y culturales, construible mediante un proceso investigatorio y deliberativo.
  - Por tanto, debe guiarse por principios que se incardinan en unos valores.
  - Se vertebra en torno a los procesos mismos de enseñanza-aprendizaje: por eso se le llama modelo procesual.
  - Es una hipótesis sobre la cultura escolar a investigar o contrastar en la acción del aula.
  - Es flexible y abierto.

#### Medios

- Elementos del currículo
  - Los objetivos son un elemento más, enlazados dinámicamente con el resto, pero sin enfatizarlos. Recogen procesos de aprendizaje, no sólo resultados preestablecidos.
  - Las actividades son amplias, contextualizadas, apoyadas en las concepciones previas de los alumnos, reflexivas, constructivas y significativas.
  - Los contenidos, se presentan como problemas a resolver, esquemas que integrar, hipótesis a comprobar, elementos para la construcción reflexiva del conocimiento y de estructuras significativas.
  - El objetivo de la evaluación no es tanto el resultado como el proceso. No sólo es medir, sino investigar: qué obstáculos han surgido, por qué, cómo superarlos, etc. Es cualitativa, continua, formativa, deliberativa, iluminativa...
  - El profesor es un investigador en la acción que reflexiona, elabora, diseña su propia práctica. Es un artista en el diseño y desarrollo curricular.
  - Es un mediador del currículo, esto es, entre la cultura del grupo social y la cultura escolarizada que es el currículo.

#### Crítica

- La mayor parte de los críticos a esta macrocorriente nacen desde el paradigma crítico que para sus autores es un intento de superar las insuficiencias que tiene. Así por ejemplo:
- Olvida la estructura profunda de la realidad social y educativa: la escuela a través del currículo es reproductora de las desigualdades sociales y expande las ideologías dominantes en la sociedad.
- El intercambio de significados en la interacción permite comprender la acción educativa pero ésta no se agota en tales significados. Reclama las condiciones socio-históricas que permitieron objetivarlos, y construirlos.



- Se queda sólo en la comprensión e interpretación de la práctica curricular, lo que es insuficiente para mejorarla.

## Características del currículum según la Teoría Crítica

### Principios

- Concepción de la enseñanza
  - Es una actividad crítica, encaminada al análisis de la realidad del aula, del centro o de la sociedad para la emancipación personal y colectiva.
  - Es una actividad moral y política. Una práctica social mediatizada por la realidad sociocultural e histórica en la que se realiza.
  - La enseñanza es una construcción (coinciden con los interpretativos) pero mediatizada por la ideología, la interacción social, histórica, etc... Es una actividad no sólo de describir el mundo, sino de cambiarlo. Es una praxis emancipadora y concientizadora.
- Fundamentos para la toma de decisiones curriculares
  - Son menos importantes que los fundamentos sociopolíticos, pues es una corriente enraizada en la sociología crítica fundamentalmente.
  - El aprendizaje es construcción del conocimiento mediante la interacción social.
  - Es un conocimiento compartido.
  - El currículo debe fomentar la crítica ideológica, esto es, descubrir y explicitar las estructuras sociales, políticas e ideológicas en los que se realiza.
  - Debe ser una opción basada en la interacción comunicativa entre los agentes curriculares (Administración, padres, profesores, alumnos...) negociación.
  - El discurso dialéctico como base: iluminar las situaciones o problemas, ver sus contradicciones y buscar la mejora, la emancipación de ellos.
  - Se opta por procedimientos de participación democrática y comunitaria en el diseño y desarrollo curricular.
  - Interés emancipatorio
- Concepción del currículo
  - El currículo oficial es un instrumento para la reproducción de los modelos de relación de poder y desigualdad existentes en la sociedad. Por tanto, juega un papel ideológico que hay que desenmascarar. De ahí, la importancia del currículo oculto.
  - Es una construcción que debe entenderse en su contexto histórico, político y económico.
  - La función primordial es contribuir a la liberación y emancipación.

### Medios

- Elementos del currículo

- El establecimiento de los objetivos se realiza mediante procesos de diálogo y discusión entre los agentes. Se consideran elementos al servicio de la participación social crítica y constructiva. Las actividades son constructivas y de aprendizajes compartidos, muy abiertos al entorno. Los contenidos deben ser socialmente significativos. La educación se entiende como valoración consensuada, negociada, buscando evidencias de la contribución de las actividades a la mejora del contexto.
- El profesor es un intelectual transformativo, crítico y reflexivo. Agente del cambio social y político.

#### Crítica

- Se le acusa de un cierto vacío de contenidos y de escasa rigurosidad en el tratamiento de las estructuras epistemológicas de las diferentes áreas o materias de estudio.
- La caída de los regímenes comunistas, y la evidencia del fracaso del marxismo real ha debilitado su generalización. Sobre todo, se le acusa de generar una teoría muy rica y comprensiva, pero difícil de realizar, pues las propuestas prácticas y modelos concretos son escasos en relación con el cúmulo generado por aquella.

### **6.4. IDEAS FUNDAMENTALES DE LA TEORÍA DEL PENSAMIENTO COMPLEJO (E. Morin, 1999)**

1. “El conocimiento del conocimiento debe aparecer como una necesidad primera que serviría de preparación para afrontar riesgos permanentes de error y de ilusión que no cesan de parasitar la mente humana”.
2. La supremacía de un conocimiento fragmentado según las disciplinas impide a menudo operar el vínculo entre las partes y las totalidades y debe dar paso a un modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades, sus conjuntos.
3. El ser humano es a la vez físico, biológico, síquico, cultural, social, histórico. Es esta unidad compleja de la naturaleza humana la que está completamente desintegrada en la educación a través de las disciplinas y que imposibilita aprender lo que significa ser humano. Hay que restaurarla de tal manera que cada uno desde donde esté tome conocimiento y conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja y de su identidad común a todos los demás humanos.
4. Habrá que señalar la complejidad de la crisis planetaria que enmarca el siglo XX mostrando que todos los humanos, confrontados desde ahora con los mismos problemas de vida y muerte, viven en una misma comunidad de destino.
5. Las ciencias nos han hecho adquirir muchas certezas, pero de la misma manera nos han revelado, en el siglo XX, innumerables campos de incertidumbre. La educación debería comprender la enseñanza de las incertidumbres que han aparecido en las ciencias físicas (microfísica, termodinámica, cosmología), en las ciencias de la evolución biológica y en las ciencias históricas. ! Se tendrían que enseñar principios de estrategia que permitan afrontar los riesgos, lo inesperado, lo incierto, y modificar su desarrollo en virtud de las informaciones adquiridas en el camino. Es necesario

aprender a navegar en un océano de incertidumbres a través de archipiélagos de certeza.

6. La comprensión es al mismo tiempo medio y fin de la comunicación humana. Ahora bien, la educación para la comprensión está ausente de nuestras enseñanzas. El planeta necesita comprensiones mutuas en todos los sentidos. Teniendo en cuenta la importancia de la educación para la comprensión en todos los niveles educativos y en todas las edades, el desarrollo de la comprensión necesita una reforma de las mentalidades. Tal debe ser la tarea para la educación del futuro.
7. La educación debe conducir a una «antropoética» considerado el carácter ternario de la condición humana cual es el de ser a la vez individuo ↔ sociedad ↔ especie. En este sentido, la ética individuo/especie necesita un control mutuo de la sociedad por el individuo y del individuo por la sociedad, es decir la democracia la ética individuo ↔ especie convoca la ciudadanía terrestre en el siglo XXI.

### **6.5. ALGUNOS HITOS DESTACABLES EN EL DESARROLLO DE LA INGENIERÍA (Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, 2004).**

- ✓ Entre 1.000.000 y 300.000 años el Homo erectus fabricó herramientas de piedra mucho mejores que los conocidos hasta ese momento.
- ✓ En una cueva próxima a Pekin se descubrió restos de hora fechados aproximadamente hace 500.000 años. El descubrimiento del fuego equivale a mantener viva la llama y a hacer buen uso de él.
- ✓ Alrededor del año 9000 a. C., se usaba cobre para fabricar herramientas, lo cual indica que se había alcanzado ya cierto conocimiento del proceso de fundición.
- ✓ Hacia el año 8000 a. J.C. (Período Neolítico), comenzó con la revolución agrícola: A los seres humanos se les ocurrió plantar deliberadamente semillas, aguardar a que crecieran, regarlas y esperar su maduración. Se puede afirmar que en esta época comenzó el desarrollo de la ingeniería.
- ✓ Hacia el año 4000 a JC el trabajo con el cobre se había extendido ya al norte de África y Europa.
- ✓ Hacia el año 3500 a JC aparecieron en Sumeria los primeros carros, lo cuales ayudaron a resolver el problema de transporte.
- ✓ El trabajo en piedra logró un alto grado de desarrollo en la Antigüedad, como lo demuestran las gigantescas estructuras de Mesopotamia, Egipto y América Central que todavía existen hoy. (4.235 y 2.450 a.C.).
- ✓ La construcción de canales y acueductos hicieron posible la aparición de ciudades y la expansión de la agricultura. (mucho antes del 3.000 a.C.).
- ✓ Alrededor del 1500 a JC, los hititas de Asia Menor descubrieron que podían obtener hierro de ciertos minerales. Hacia el 1200 a JC se descubrió que se podía obtener en una forma más dura. Hacia el 1000 a JC, se podía fabricar formas carbonadas de hierro en gran cantidad: Había comenzado la edad de Hierro.
- Los desarrollos importados por Occidente, desde China como por ejemplo, el papel, el cigüeñal, o la pólvora.

- Los romanos inventaron la argamasa y extendieron un elemento cuya capacidad proporcionaba desconocidas posibilidades: el arco.
- Dos máquinas inventadas en la Edad Media han tenido un enorme impacto en el progreso subsiguiente: el reloj de contrapeso y la imprenta, inventada por Gutemberg en 1.450.
- Georgius Agrícola (1.494-1.555) recopiló y organizó de forma sistemática todo el conocimiento existente sobre minería y metalurgia y Galileo Galilei (1.564-1.642) establecieron las bases científicas de la ingeniería.
- Poco tiempo después Robert Hooke publicó el primer artículo sobre elasticidad (1.678) que sentó las bases de la actual teoría de la elasticidad.
- Newton cuyos principales legados fueron las tres famosas leyes del movimiento, la solución al problema del movimiento de los planetas, y el desarrollo del cálculo matemático.
- El siglo XVII descubrieron las leyes de los gases y la atmósfera (Galileo, Torricelli y Viviani) y la presión atmosférica (Pascal). En el mismo siglo, el hombre aprendió a convertir energía calorífica en trabajo mecánico, algo inconcebible hasta entonces.
- James Watt (1.736-1.819) presentara su máquina de vapor (1.774), base de la Revolución Industrial: El salto más importante se dio al reemplazar la energía animal por la mecánica. Los motores de Watt empezaron a usarse de modo general hacia 1.750 y para 1.825 aparecieron las primeras locomotoras dotadas de motores más evolucionados, ligeros y potentes, que usaban vapor a alta presión en vez de vapor a presión atmosférica.
- El motor de vapor cambió radicalmente las factorías existentes hasta entonces, basadas en molinos de agua o de viento. A partir de ese momento, las fábricas podían situarse prácticamente en cualquier lugar. El desarrollo de fábricas trajo consigo la necesidad de combustible en grandes cantidades que, además, proporcionara suficiente poder calorífico para fundir hierro.
- La solución la proporcionó el carbón. La nueva situación llevó parejo el desarrollo de ciudades sucias e impersonales y la explotación de la mano de obra durante los siglos XIX y buena parte del XX. Pero también es cierto que la evolución en los sistemas de fabricación llevaron a mejoras en la productividad que, a cambio, han revertido en una espectacular mejoría del nivel de vida en los países industrializados.
- Debe mencionarse un desarrollo más de enorme valor, de la ingeniería del siglo XIX : el motor de combustión interna. Durante la segunda mitad del siglo se llevaron a cabo experimentos en esta línea (Lenoir, Beau de Rochas), y fue en 1.876 cuando Nikolas Otto introdujo su eficiente motor de cuatro tiempos que se usa en la mayor parte de los automóviles actuales.
- Aunque no se hable normalmente de un periodo con el nombre de "revolución eléctrica", perfectamente podría hacerse. Su comienzo se situaría en 1.831 llegando hasta nuestros días. Aunque se habían realizado experimentos antes (Oersted, Ampère), fue Michael Faraday quien formuló el principio fundamental en el cual se basa toda la industria de generación eléctrica actual: se puede inducir corriente eléctrica a partir de cambios en un campo magnético.
- La demanda de electricidad se disparó con la aparición del alumbrado eléctrico (Thomas Edison, 1.879), y para 1.890 ya se habían desarrollado modernos genera-

dores con lo que todo estaba dispuesto para que la industria pudiera hacer uso de la energía eléctrica.

- Carnot describió los principios de la termodinámica y la eficiencia energética en su obra *Reflections on the Motive Power of Fire* (1.824), principios aún vigentes.
- Maxwell estableció los fundamentos de la teoría de campos electromagnéticos (1.865) que, entre otras cosas, fijó los cimientos para el posterior desarrollo de las radiocomunicaciones y el radar.
- Muchos de los logros del siglo XX se basan en desarrollos anteriores: el teléfono, ó la aparición de los aviones son prueba de ello, sin embargo, ha habido también grandes contribuciones a la ingeniería, plasmadas en trabajos tales como los de Nikola Tesla, Thomas Edison o Stephen Timoshenko.
- De hecho, se han producido dos desarrollos que han afectado profundamente a la ingeniería y sin duda tendrán una gran repercusión en el futuro: la aparición de la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad (Albert Einstein y otros) y el desarrollo de la electrónica primero en tubos de vacío y posteriormente de estado sólido, con la consecuencia de la invención del microprocesador y a partir de él, de la informática como herramienta de ingeniería.

## **6.6. CRITERIOS QUE DEBERÍAN CONTEMPLAR LOS PLANES DE ESTUDIO DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA (Morano *et al*, 2004)**

- Contener los análisis de las consecuencias políticas del manejo de la tecnología y su implicancia en el desarrollo económico y social del país.
- Suministrar una visión geopolítica actualizada del país y del mundo, para encarar la elaboración de las soluciones que demande la sociedad
- Posibilitar la difusión de aptitudes profesionales con sentido humanístico y ético, para la conservación del patrimonio cultural y ecológico del medio.
- Desarrollar en los estudiantes (futuros Ingenieros) capacidad de manejo de situaciones bajo incertidumbre, consolidando actitudes para la solución de problemas no tradicionales con predisposición a la adopción de soluciones de bajo riesgo.
- Estimular la creatividad, la iniciativa personal, el trabajo interdisciplinario y la innovación en el área tecnológica.
- Desarrollar en los estudiantes (futuros Ingenieros) capacidad de abstracción y de reflexión crítica.
- No se pretende un ingeniero omnivalente ni orientado exclusivamente a la acción empresarial; se requiere una capacitación equilibrada para posibilitar la creatividad, o sea generar repuestas a problemas nuevos, inesperados y no triviales.
- Tener capacidad para adquirir aptitudes que le posibiliten percibir los cambios y, si es posible, anticiparse a los mismos.
- Es de interés adoptar metodologías que preserven y estimulen el uso del idioma materno, como herramienta fundamental para la permanente comunicación multidisciplinaria a la que tienden las actividades profesionales.

- En igual sentido resultan necesarios el dominio de los idiomas inglés y portugués y el desarrollo máximo de su capacidad para el uso de las herramientas que le brindan la informática, el diseño asistido por computadora y el acceso a redes computarizadas.
- En el desarrollo de toda formación ingenieril deberán estar presentes los estudios referidos a la calidad, higiene y seguridad en el trabajo, como asimismo los conocimientos necesarios para la evaluación de impactos ambientales.

## **6.7. PROPUESTA DE INNOVACIÓN CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL (H. C. D. FCEYT, 19 DE MARZO DE 2004.- RESOLUCIÓN N° 031/04 )**

**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-**

### **RESOLUCIÓN N° 031/04**

#### **VISTO:**

La propuesta de Innovación Curricular de la Carrera de **Ingeniería Civil** presentada por la Subcomisión actuante en la elaboración de los Planes de Mejoras para la Acreditación; y

#### **CONSIDERANDO:**

Que la Innovación Curricular surge de un exhaustivo y concienzudo análisis efectuado en el marco del Proceso de Autoevaluación para la Acreditación de las carreras de Ingeniería a que se vio sometido esta Unidad Académica y de modo particular al Plan de Mejoras N° 17, que da respuesta al Informe Preliminar del Comité de Pares Evaluadores.

Que en virtud de la Resolución Ministerial N° 1232/01, de las conclusiones alcanzadas durante el Proceso de Autoevaluación, de los acuerdos suscriptos entre las Universidades Nacionales de la Región del Noroeste Argentino (NOA) respecto al “Ciclo Común Articulado” y de las recomendaciones formuladas en el informe elaborado por el Comité de Pares, se elaboró un nuevo diseño de la currícula que pretende superar las deficiencias detectadas en el Plan de Estudios, especialmente con la incorporación de la Práctica Profesional Supervisada y el Trabajo Final de Graduación con el fin de mejorar la formación académica del futuro Profesional.

Que en Reunión Ordinaria de fecha 08 de marzo de 2004, el Honorable Consejo Directivo decidió constituirse en sesión permanente con el Cuerpo en Comisión a fin de ir evaluando los Planes de Mejoras presentados por las distintas carreras y la Unidad Académica.

Que el Cuerpo reunido en comisión durante los días 17, 18 y 19 de marzo de 2004, ha terminado de analizar los Planes de Mejoras presentados por las comisiones intervinientes de las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica y de la Unidad Académica, y, luego de haber sido realizadas las correcciones observadas por el Cuerpo, ha resuelto aprobar la propuesta de Innovación Curricular del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil.

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**RESOLUCIÓN N° 031/04**

Por ello:

**EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS;**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°-** Solicitar al **Honorable Consejo Superior de la UNSE**, la aprobación de la Innovación Curricular del Plan de Estudios de la Carrera de **Ingeniería Civil**, conforme al detalle del Anexo de la presente Resolución y que forma parte de la misma.

**ARTÍCULO 2°-** Dar a conocer por los medios comunes de la Facultad. Cursar copia al **Honorable Consejo Superior de la UNSE**. Cumplido, archivar.



HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

### ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04

## **1. PROPUESTA DE INNOVACIÓN CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

### **1.1. Diagnóstico de la situación**

La Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Santiago del Estero tiene incorporada a su Oferta Académica, desde el año 1996, la *Carrera de INGENIERÍA CIVIL*, de cinco (5) años de duración. Por Resolución N°911 del 26/08/96 del Ministerio de Cultura y Educación se otorga reconocimiento oficial y validez nacional al título *INGENIERO CIVIL* que expide la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

La carrera ha sido definida siguiendo los lineamientos establecidos por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación y del CONFEDI, definiéndose una currícula que demanda alta dedicación y un ritmo de clases y exámenes que claramente superan los valores promedios e históricos de la Facultad. A este hecho se suma la modalidad cuatrimestral de las asignaturas que constituyó un cambio significativo para la gran mayoría de los docentes de la carrera y además la necesidad de implementar nuevas asignaturas para cubrir el espectro de conocimientos de la Ingeniería Civil.

Sin embargo, en el año 1999, dadas las experiencias y resultados que se fueron observando en las inscripciones y rendimiento académico de los alumnos, se consideró necesario plantear un rediseño curricular dirigido fundamentalmente, a adaptarlo a los requerimientos, horarios reales de las diferentes asignaturas y temas que se dictan.

En el año 1999, por Resolución HCS. N° 1187/99 se aprueba la primera propuesta de Innovación Curricular de la carrera.

En vistas del Proceso de Acreditación de Carreras de Ingeniería de acuerdo a Resolución Ministerial N° 1232/01, de las conclusiones alcanzadas durante el Proceso de Autoevaluación, de los acuerdos suscriptos entre las Universidades Nacionales de la Región Noroeste Argentino respecto al “Ciclo Común Articulado” y de las recomendaciones formuladas en el informe elaborado por el Comité de Pares, se elaboró un nuevo diseño de la currícula que pretende superar las deficiencias detectadas en el plan de estudio, especialmente con la incorporación de la Práctica Profesional Supervisada y el Trabajo Final de Graduación con el fin de mejorar la formación académica del futuro Profesional.

### **1.2. Fundamentación.**

Las actividades del mundo actual y la rapidez de los cambios del conocimiento que origina una diversidad de actividades en las que el Ingeniero podrá especializarse, las tecnologías emergentes, la búsqueda incesante de la calidad y de la alta productividad, la complejidad de las modernas técnicas de Ingeniería, deben concientizar que: “uno de los aspectos de mayor importancia del Ingeniero que formamos será su capacidad para generar respuestas a las situaciones problemáticas nuevas y no triviales, que se les presente”. La capacidad de cambio, la capacidad de adaptación a un medio cambiante y la creatividad e innovación son las propiedades más importantes a tener en cuenta en la formación de nuestros profesionales tanto a nivel individual como social.

En este momento de avances tan rápidos y comunicaciones tan fluidas, a través de los medios electrónicos, es necesario formar profesionales con:

- amplia cultura científica y general.
- sólidos conocimientos científicos.

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

- visión de las consecuencias de su trabajo como ingeniero.
- actitud profesional, para integrarse en poco tiempo al mercado laboral.
- apertura a los problemas de gestión administrativa y de relaciones humanas.
- aptitudes para aplicar los descubrimientos científicos al progreso industrial y su implicancia en el desarrollo económico – social del país para su inserción en el primer mundo.

Alcanzar este perfil profesional impone incorporar cambios en la currícula actual. Ello implica introducir modificaciones en el número de asignaturas, carga horaria semanal, duración de los módulos, sistemas de correlatividades, etc., preservándose la enseñanza de todos los conocimientos necesarios para cubrir las incumbencias de la carrera, como lo establece el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

**1.3 Diseño Curricular**

El Plan de Estudios está estructurado en diez módulos (cinco años) de 15 (quince) semanas de duración cada uno, mas 200 horas de Trabajo Final de Graduación. Esto justifica el hecho que los módulos tengan una carga horaria semanal que oscila desde las 23 (veintitrés) hasta las 27 (veintisiete) horas.

Los temas más avanzados de las orientaciones vial, estructuras e hidráulica, se tratan en asignaturas optativas que se dictan en el noveno y décimo módulo, permitiendo una formación con mayor énfasis en ciertas áreas del conocimiento de la Ingeniería Civil.

En el onceavo módulo se incorpora el Trabajo Final de Graduación con una carga horaria total de 200 horas cubriendo los requerimientos planteados por la Resolución Ministerial N°1232/01.

**2. IDENTIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>2.1. Nivel:</b>                  | Universitario   |
| <b>2.2. Modalidad:</b>              | Grado   |
| <b>2.3. Carrera:</b>                | Ingeniería Civil  |
| <b>2.4. Carácter:</b>               | Permanente  |
| <b>2.5. Duración de la carrera:</b> | cinco (5) años mas 200 hs. (doscientas horas) de Trabajo Final de Graduación                                  |
| <b>2.6. Requisitos de Ingreso:</b>  | Nivel medio completo (polimodal) o cumplir con las normas del Art. 7° de la Ley de Educación Superior N°24521 |
| <b>2.7. Título:</b>                 | <b><u>Ingeniero Civil</u></b>   |

**2.8. Perfil de Egresado:**

El Ingeniero Civil es un profesional idóneo, comprometido con la realización y evolución de si mismo y con el medio inmediato donde actúa, como así, con el grupo nacional al que pertenece el Estado que jurídicamente regula y ordena su comportamiento.

Es preciso que esté dispuesto a constituirse en un generador dinámico y dinamizante en su contorno existencial y que en este caso particular se entronca con las necesidades de la región.

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

El Ingeniero Civil debe tener capacidad para estudiar, proyectar, construir, mantener y dirigir todo tipo de edificios cualquiera sea su destino, estructuras, emprendimientos hidráulicos, hídricos y sistemas hidráulicos, sanitarios y de riego, de aprovechamiento energético, obras de caminos y ferrocarriles.

**2.9. Alcances**

**Son Alcances del Ingeniero Civil:**

1. Estudio, factibilidad, proyecto, dirección, inspección, construcción, operación y mantenimiento de:
  - a) Edificios cualquiera sea su destino con todas las obras e instalaciones complementarias.
  - b) Estructuras portantes de obras civiles.
  - c) Obras de regulación, captación y abastecimiento de agua.
  - d) Obras de riego, desagüe y drenaje.
  - e) Obras viales y ferroviarias.
  - f) Obras de corrección y regulación fluvial.
  - g) Obras destinadas al almacenamiento, conducción y distribución de sólidos y fluidos.
  - h) Obras de saneamiento urbano y rural.
  - i) Estudios de impacto ambiental y ecológico de obras civiles.
  - j) Obras portuarias, incluso aeropuertos y todas aquellas relacionadas con la navegación fluvial, marítima y área.
  - k) Obras de urbanismo en lo que se refiere al trazado urbano y organización de servicios públicos vinculados con la higiene, vialidad, comunicaciones y energías.
  
2. Estudios, tareas y asesoramiento relacionados con:
  - a) Planeamiento y evolución de sistemas de transporte en general.
  - b) Planeamiento y evolución del uso y administración de los recursos hídricos.
  - c) Estudios de impacto ambiental y ecológico de obras civiles.
  - d) Mecánica de materiales y estructuras.
  - e) Tránsito en zonas urbanas y no urbanas.
  - f) Estudios hidrológicos.
  - g) Trabajos topográficos asociados con la planificación y desarrollo de obras civiles.
  - h) Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera y de Organización, relacionados con los incisos anteriores.
  - i) Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

**2.10. Relaciones entre los Alcances y las Asignaturas.**

Alcances	Asignaturas que respaldan
Edificios cualquiera fuera su destino con todas sus obras e instalaciones complementarias.	Arquitectura, Instalaciones Complementarias, Ingeniería Ambiental, Hormigón I, Hormigón II, Estructuras Metálicas y de Madera, Ingeniería Sanitaria.
Estructuras portantes de Obras civiles	Física I, Estabilidad I, Estabilidad II, Estabilidad III, Estabilidad IV, Hormigón I, Geotecnia y Cimentaciones, Hormigón II, Estructuras Metálicas y de Madera.
Obras de Regulación, Captación y Abastecimiento de Agua.	Física I, Física II, Hidráulica, Hidrología, Ingeniería Sanitaria. Geotecnia y Cimentaciones
Obras de Riego, Desague y Drenaje.	Física I, Física II, Hidráulica, Hidrología, Ingeniería Sanitaria, Hidráulica Aplicada.
Obras de Corrección y Regulación fluvial.	Física I, Hidráulica, Hidrología, Ingeniería Sanitaria, Hidráulica Aplicada, Ingeniería Ambiental. Geotecnia y Cimentaciones
Obras Viales y Ferroviarias.	Estudio de Materiales I, Vías de Comunicación I, Estudio de Materiales II, Vías de Comunicación II, Geotecnia y Cimentaciones Vías de Comunicación III.
Obras de Almacenamiento, Conducción y Distribución de Sólidos y Flúidos.	Física I y II, Hidráulica, Geotecnia y Cimentaciones Hidrología, Ingeniería Sanitaria, Hidráulica Aplicada, Ingeniería Ambiental.
Obras de Saneamiento Urbano y Rural.	Física I y II, Química, Hidráulica, Hidrología, Ingeniería Sanitaria, Hidráulica Aplicada, Ingeniería Ambiental. Geotecnia y Cimentaciones
Estudios de Impacto Ambiental y Ecológico de Obras Civiles.	Física I y II, Química, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Ambiental.
Obras Portuarias, Aeropuertos y aquellas relacionadas con navegación fluvial, marítima y aérea.	Física I y II, Estabilidad I, Estabilidad II, Estabilidad III, Estabilidad IV, Hidráulica, Vías de Comunicación III, Hormigón I, Hormigón II, Geotecnia y Cimentaciones Estructuras Metálicas y de Madera.
Obras de Urbanismo.	Hormigón I, Hormigón II, Estructuras Metálicas y de Madera, Estudios de Materiales I, Estudios de Materiales II, Arquitectura, Topografía.
Planeamiento y evolución de sistemas de transporte en general.	Vías de Comunicación I, Vías de Comunicación II, Vías de Comunicación III.
Planeamiento y evolución del uso y administración de los recursos hídricos.	Hidráulica, Hidrología, Ingeniería Sanitaria, Hidráulica Aplicada.
Estudios de impacto ambiental y ecológico de obras civiles.	Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Ambiental.
Mecánica de materiales y estructuras.	Estabilidad I, Estabilidad II, Estabilidad III, Estabilidad IV, Hormigón I, Mecánica de Suelos, Hormigón II, Geotecnia y Cimentaciones Estructuras Metálicas y de Madera.

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

Alcances	Asignaturas que respaldan
Tránsito en zonas urbanas y no urbanas.	Vías de Comunicación I, Vías de Comunicación II, Vías de Comunicación III.
Estudios hidrológicos.	Hidráulica, Hidrología.
Trabajos topográficos asociados con la planificación y desarrollo de obras civiles.	Topografía, Álgebra y Geometría Analítica, Sistemas de Representación I, Sistemas de Representación II.
Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera y de Organización.	Ingeniería Legal, Ingeniería Económica, Ingeniería de Producción, Administración y Finanzas de Empresas.
Arbitrajes, pericias y tasaciones.	Ingeniería Legal, Estabilidad I, Estabilidad II, Estabilidad III, Estabilidad IV, Hormigón I, Hormigón II, Geotecnia y Cimentaciones Estructuras Metálicas y de Madera, Hidráulica, Hidrología, Ingeniería Sanitaria.

### 3. DESARROLLO CURRICULAR

#### 3.1. Áreas de Formación

El Plan de Estudios está dividido en áreas que comprenden grupos de asignaturas entre las que es posible una coordinación entre los docentes y una adecuada interrelación de las actividades académicas.

Las asignaturas son cuatrimestrales. Se consideran 15 ( quince) semanas.

##### 3.1.1. Área de Ciencias Básicas (C.B.)

Objetivos: proporcionar los conocimientos científicos básicos generales en las disciplinas matemática, física, química, informática y sistemas de representación que serán necesarios para el estudio de las asignaturas tecnológicas básicas y aplicadas.

##### 3.1.2. Área de Tecnologías Básicas (T.B.)

Objetivos: proveer a los alumnos de los conocimientos necesarios que hacen a la formación troncal de la carrera, preparándolos para la identificación de los problemas específicos de la Ingeniería, su estudio y solución.

##### 3.1.3. Área de Tecnologías Aplicadas (T.A.)

Objetivos: lograr la transferencia de la formación terminal de la carrera a las fases correspondientes al diseño, proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de obras civiles, sus sistemas e instalaciones.

##### 3.1.4. Área Complementaria (C)

Objetivos: brindar a los alumnos conocimientos complementarios que hacen a su formación y desempeño profesional, tales como: economía, legislación, organización de obras y conducción de empresas.

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

3.2. Conformación de las Áreas

Área	Subárea	Asignaturas que conforman
<i>Ciencias Básicas</i>	<b>A. <u>Matemática</u></b>	Álgebra y Geometría Analítica Álgebra Lineal Análisis Matemático I Análisis Matemático II Análisis Matemático III Matemática Aplicada Probabilidad y Estadística
	<b>B. <u>Física</u></b>	Física I Física II Física III
	<b>C. <u>Química</u></b>	Química
	<b>D. <u>Otras</u></b>	Informática Sistemas de Representación I Sistemas de Representación II
<i>Tecnologías Básicas</i>	<b>Teoría de las Estructuras</b>	Estabilidad I Estabilidad II Estabilidad III Estabilidad IV
	<b>Ciencia y Tecnología de los Materiales</b>	Estudio de Materiales I Estudio de Materiales II
	<b>Mecánica de los Fluidos</b>	Hidráulica
	<b>Geomorfología</b>	Geología para Ingenieros Topografía
	<b>Hidrología</b>	Hidrología

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

Área	Subárea	Asignaturas que conforman
<i>Tecnologías Aplicadas</i>	Instalaciones de Edificios	Instalaciones Complementarias
	Construcciones de Edificios Arquitectura	Arquitectura
	Planeamiento y Urbanismo	Planeamiento y Urbanismo
	Estructuras	Hormigón I Hormigón II Estructuras Metálicas y de Madera
	Geotecnia Aplicada Ingeniería Sanitaria Obras Hidráulicas	Geotecnia y Cimentaciones Ingeniería Sanitaria Hidráulica Aplicada I
	Vías de Comunicación	Vías de Comunicación I Vías de Comunicación II Vías de Comunicación III
	Optativas en Estructuras, Recursos Hídricos y Vías de Comunicación	Optativa I Optativa II Optativa III
<i>Complementarias</i>	Legal	Ingeniería Legal
	Economía y Organización Industrial	Ingeniería Económica
	Gestión Ambiental	Ingeniería Ambiental
	Integración Profesional	Práctica Profesional Supervisada Trabajo Final de Graduación

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

**3.3 Plan de Estudios**

**3.3.1. Asignaturas. Carga Horaria. Correlatividades**

Carrera: **INGENIERÍA CIVIL**

PRIMER AÑO						
Primer Módulo						
N°	Asignatura	Área	Hs./ Semanales	Hs./ Total	C.A. Reg.	C.A. Aprob.
01	Álgebra y Geometría Analítica	C.B.	5	75	-----	
02	Análisis Matemático I	C.B.	5	75	-----	
03	Física I	C.B.	5	75	----	
04	Informática	C.B.	4	60	-----	
05	Sistemas de Representación I	C.B.	5	75	-----	

Segundo Módulo						
N°	Asignatura	Área	Hs./ Semanales	Hs./ Total	C.A. Reg.	C.A. Aprob.
06	Álgebra Lineal	C.B.	6	90	01-02	
07	Análisis Matemático II	C.B.	6	90	01-02	
08	Física II	C.B.	6	90	01-02- 03	
09	Química	C.B.	5	75	-----	



HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

SEGUNDO AÑO						
Tercer Módulo						
N°	Asignatura	Área	Hs./ Semanales	Hs./ Total	C.A. Reg.	C.A. Aprob.
10	Análisis Matemático III	C.B	7	105	06-07	
11	Física III	C.B.	8	120	07- 08-09	
12	Estabilidad I	T.B.	7	105	03-07	
13	Estudios de Materiales I	T.B.	6	90	09	

Cuarto Módulo						
N°	Asignatura	Área	Hs./ Semana les.	Hs./ Total	C.A. Reg.	C.A. Aprob.
14	Geología para Ingenieros	T.B.	5	75	09	Todas las asignaturas correspon- dientes al 1er. módulo
15	Matemática Aplicada	C.B	7	105	10-11	
16	Estabilidad II	T.B.	7	105	12	
17	Sistema de Representación II	C.B.	5	75	-----	

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

TERCER AÑO						
Quinto Módulo						
N°	Asignatura	Área	Hs./ Semanales.	Hs./ Total	C.A. Reg.	C.A. Aprob.
18	Topografía	T.B.	8	120	11	Para ingresar a 3er.año se debe tener aprobado el examen de suficiencia de Inglés, el 2do. módulo completo y por lo menos un Taller de Informática.
19	Estabilidad III	T.B.	7	105	16	
20	Probabilidad y Estadística	C.B.	4	60	10	
21	Estudio de Materiales II	T.B..	6	90	17	

Sexto Módulo						
N°	Asignatura	Área	Hs./ Semanales	Hs./ Total	C.A. Reg.	C.A. Aprob.
22	Vías de Comunicación I	T.A.	6	90	18	Todas las asignaturas correspondientes al 3er. módulo
23	Estabilidad IV	T.B.	7	105	19	
24	Hidráulica	T.B.	6	90	15	
25	Arquitectura	T.A.	5	75	16-17	

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

CUARTO AÑO						
Séptimo Módulo						
N°	Asignatura	Área	Hs./ Semanales	Hs./ Total	C.A. Reg.	C.A. Aprob.
26	Hidrología	T.B.	6	90	24	Todas las asignaturas correspondientes al 4to. módulo
27	Mecánica de los Suelos	T.B.	7	105	24	
28	Hormigón I	T.A.	6	90	19	
29	Planeamiento y Urbanismo	T.A.	5	75	25	

Octavo Módulo						
N°	Asignatura	Área	Hs./ Semanales	Hs./ Total	C.A. Reg.	C.A. Aprob.
30	Ingeniería Sanitaria	T.A.	6	90	26	Todas las asignaturas correspondientes al 5to. módulo
31	Hormigón II	T.A.	7	105	28	
32	Geotecnia y Cimentaciones	T.A.	6	90	27-28	
33	Vías de Comunicación II	T.A.	6	90	22-27	

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

QUINTO AÑO						
Noveno Módulo						
N°	Asignatura	Área	Hs./ Semanales.	Hs/ Total	C.A. Reg.	C.A. Aprob.
34	Vías de Comunicación III	T.A.	6	90	28-33	Todas las asignaturas correspondien tes  al 6to módulo
35	Hidráulica Aplicada I	T.A.	6	90	26-28- 32	
36	Estructuras Metálicas y de Madera	T.A.	6	90	----	
37	Ingeniería legal	C.	4	60	----	
38	Optativa I	T.A.	5	75	*	

Décimo Módulo						
N°	Asignatura	Área	Hs./ Semanales.	Hs/ Total	C.A Reg	C.A. Aprob.
39	Ingeniería Económica	C.	5	75	---	Todas las asignaturas correspon dientes al  7mo. módulo y el  Seminario de Gestión  de Recursos Humanos
40	Optativa II	T.A	5	75	*	
41	Ingeniería Ambiental	C.	5	75	30	
42	Optativa III	T.A.	5	75	*	
43	Instalaciones Complementarias	T.A.	6	90	----	

\* Las correlatividades exigidas para el cursado de las Optativas dependerá de la asignatura elegida según la orientación optada por el estudiante.

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

**3.3.2. Otros requisitos para el cumplimiento del Plan de Estudios.**

**Seminario de Introducción a la Ingeniería:** El alumno deberá realizar en el Primero Módulo el Seminario de “Introducción a la Ingeniería “

Los objetivos que se persiguen son:

- Hacer conocer al alumno la temática de las áreas involucradas en la carrera de Ingeniería Civil, brindando información acerca de cada una de ellas.
- Posibilitar el contacto directo de los estudiantes con profesionales que les brinden información actualizada sobre la realidad provincial, regional, nacional e internacional en el aspecto industrial, empresarial, tecnológico y profesional a través de charlas periódicas, conferencias breves, encuentros, etc.
- Realizar visitas guiadas a Laboratorios, Obras, Organismos públicos y privados, empresas, etc, que tengan relación directa con la Ingeniería.

Contenidos Mínimos: Ingeniería y sociedad. Ingeniería y producción. Reconocimiento de los problemas de Ingeniería. Métodos de soluciones.

**Inglés Técnico:** El alumno deberá aprobar una evaluación de Inglés Técnico antes de iniciar las asignaturas correspondientes al quinto Módulo de la Carrera, a los fines de asegurar el aprovechamiento y uso de la bibliografía especializada.

**Talleres de Informática:** El alumno deberá aprobar por lo menos un Taller de Informática antes de iniciar las asignaturas correspondientes al quinto Módulo de la Carrera, a fin de garantizar los conocimientos mínimos para la aplicación de los sistemas informáticos.

La temática a abordar en los mismos será vinculante con las Herramientas Informáticas en la Interfaz con el usuario. Procesadores de Textos, Procesadores de Imágenes, Planillas de Cálculo, Graficadores, Base de Datos, entre otras.

**Seminario de Gestión de Recursos Humanos**

Los objetivos que se persiguen son:

- Brindar al estudiante contenidos relacionados con los aspectos de la conducta humana
- Adquirir conceptos de manejo de personal, liderazgo.

Contenidos Mínimos: Individuo y Organización, la empresa como organización. Cultura y Clima Organizacional. Organización y Gestión de los Recursos Humanos. Motivación y Compensación. Liderazgo. Desarrollo grupal, conflicto y cambio con especial orientación al sector empresarial. Comunicación en las organizaciones. Dirigir o Administrar.

Los alumnos deberán tener aprobado el Seminario Gestión de Recursos Humanos antes de iniciar las asignaturas del décimo Módulo de la Carrera.

**Trabajo Final de Graduación**

El Trabajo Final de Graduación consiste en el desarrollo de un proyecto completo de una actuación de Ingeniería, competencia de los Ingenieros Civiles. Aporta una experiencia significativa en actividades de proyectos integrados y diseño de Ingeniería. Debe significar un complemento formativo y evaluativo de los conocimientos y habilidades adquiridos en el curso de la carrera. Debe además ofrecer a los futuros graduados, la oportunidad de aplicar a una situación concreta su adiestramiento y capacitación. Conforme a la complejidad del tema que se presente el Trabajo Final de Graduación, podrá ser realizado por más de un alumno, situación ésta que deberá ser definida por el Coordinador y el Director de Escuela de Ingeniería Civil.

HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 19 de marzo de 2004.-

**ANEXO RESOLUCIÓN N° 031/04**

**Trabajo Final de Graduación**

- Requisitos para la realización

El alumno deberá tener aprobadas las asignaturas hasta las del Octavo Módulo de la carrera inclusive, y todas las asignaturas de las Tecnologías Aplicadas y Complementarias que, a juicio del Director de la Escuela de Ingeniería Civil y del Coordinador de Trabajo Final de Graduación, sean necesarias para el desarrollo del Proyecto, conforme a la temática elegida. Su carga horaria será de 200 horas como mínimo.

**Practica Profesional Supervisada**

Los alumnos deberán cumplimentar un mínimo de 200 horas acreditadas en sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos realizados por la Institución para estos sectores o en cooperación con ellos. Podrán inscribirse e iniciar esta actividad práctica, los alumnos que acrediten la aprobación de todas las asignaturas hasta el Octavo Módulo inclusive del Plan de Estudios de la Carrera.

*La Facultad ofrecerá en cada Segundo Cuatrimestre el dictado de Cursos de Inglés Técnico (Traducción Técnica en Inglés) y Talleres de Informática que permitan a los alumnos que no posean conocimientos, o que deseen hacerlo, adquirirlos dentro del sistema académico.*

*Los exámenes de suficiencia de Inglés Técnico (Traducción Técnica en Inglés) se rendirán dentro de los turnos de exámenes previstos por el Calendario Académico de la Facultad.*

**3.4. Carga Horaria Total**

INGENIERIA CIVIL PLAN DE ESTUDIOS AÑO 2004

**BLOQUES CURRICULARES**

BLOQUE CURRICULAR	CARGA HORARIA	%	CANTIDAD DE ASIGNATURAS	%
CIENCIAS BASICAS	1170	27.15	14	31.11
TECNOLOGIAS BASICAS	1080	25.06	11	24.44
TECNOLOGIAS APLICADAS	1290	29.93	14	31.11
COMPLEMENTARIAS	210	4.87	4	8.89
Hs de Examen de sufici.,talleresy semin	160	3.71		
<b>SUBTOTALES</b>	<b>3910</b>			
Practica Profesional Supervisada	200	4.64	1	2.22
Trabajo Final de Graduación	200	4.64	1	2.22
<b>TOTALES</b>	<b>4310</b>	<b>100.00</b>	<b>45</b>	<b>100.00</b>

## 7. REFERENCIAS

- Ander Egg E., 1993.** La planificación educativa. Conceptos, métodos, estrategias y técnicas para educadores. Buenos Aires. Editorial Magisterio del Río de La Plata.
- Albéñiz Lacastra V., Cañón Rodríguez J. C., Salazar Contreras J., Silva Sánchez E., 2009.** Evolución de los tres momentos de la docencia en ingeniería. 1º Edición 2009. ISBN: 978-958-6800-61-7. Grupo de Investigación EDUCING. Con el apoyo del Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia. 106 p.
- Álvarez M. G. , 2010.** Diseñar el currículo universitario: un proceso de suma complejidad. Signo y Pensamiento, vol. XXIX, núm. 56, enero-junio, 2010, pp. 68-85, Pontificia Universidad Javeriana. Colombia. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. [En línea]. [Fecha de consulta 21 de enero de 2015] Vol.1, No.2 (Enero-Junio de 2005). Disponible en Internet <http://www.redalyc.org/pdf/860/86019348004.pdf>.
- Bianco I. L., 2006** La planificación en instituciones educativas. Procesos de diagnóstico e intervención. Dossier del Curso Las Instituciones y los procesos educativos. Especialización en enseñanza de las ciencias exactas. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías. Universidad Nacional de Santiago del Estero.
- Cañón Rodríguez J. C. , 2007.** Ingeniero Iberoamericano. Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería – ASIBEI. ISBN: 978-958-44-1047-4 43 p. (En línea) [Fecha de consulta: 27 de febrero de 2012] Disponible en <[http://www.asibei.org/Ingeniero\\_iberamericano.pdf](http://www.asibei.org/Ingeniero_iberamericano.pdf)>.
- Castells M. del C., Arese A. N., Albizzati E. D. y Rossetti G. H., 2008.** Propuesta para la Enseñanza de la Ingeniería: Un Espacio Curricular Creado desde la Investigación-Acción. Formación Universitaria. Vol. 1(2), 9-16 (En línea) [Consulta 18 de junio de 2012] Disponible en <<http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v1n2/art03.pdf>>.
- Cerrano M. L., Fulgueira S. M., Gómez D.N., 2008** Una propuesta metodológica basada en competencias para ingeniería industrial. VI Congreso Argentino de la Enseñanza de Ingeniería (VI CAEDI) (En línea) [Fecha de consulta 16 marzo de 2012] Disponible en < <http://www.caedi.org.ar/pcdi/Area%201/1-167.PDF>>.
- Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, 2004.** El origen de la ingeniería. (En línea) [Fecha de consulta: 20 de febrero de 2012] Disponible en <<http://www.coiina.com/cas/colegio/documents/ContenidoWeb-Elorigendelaingenieria.pdf>> .
- CONEAU. (2005)** Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria. MINISTERIO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA. RESOLUCION

Nº: 895/05. 14 p. (En línea) [Fecha de consulta: 20 de febrero de 2012] Disponible en  
 <<http://fce.unse.edu.ar/sites/default/files/pdf/acreditaciones/Res.895-05.pdf>>

**Contreras Domingo J. 1990.** Enseñanza, Currículum y Profesorado: Introducción crítica a la didáctica Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Universidad de Málaga. 12 p. Ediciones AKAL SA. ISBN 84-7600-679-9. Madrid. España. (En línea) [Fecha de consulta 31 de enero de 2015] <<http://ecaths1.s3.amazonaws.com/didacticamagna/626962315.CONTRERAS-Domingo-Ense%C3%B1anza-curriculum-y-profesora-do.pdf>>

**De Alba A., 1998.** Currículum: crisis, mito y perspectivas. III. LAS PERSPECTIVAS. 1. En torno a la noción del Currículum. 2. Sobre la determinación curricular. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. 15 p. Miño y Dávila editores S.R.L. 1998. ISBN 950-9467-52-9. IMPRESO EN ARGENTINA. (En línea) [Fecha de consulta 29 de marzo de 2012] <<http://www.um.edu.ar/catedras/claroline/backends/download.php?>

**Del Basto Sabogal, L. M., 2005.** Reflexión sobre el currículo universitario desde la teoría discursiva de la educación. En: Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa Vol.1, No.3 (Julio - Diciembre de 2005). (En línea). [Fecha de consulta 29 de febrero de 2012]. Disponible en: <<http://revista.iered.org>>. ISSN 1794-8061

**DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA (DRAE) Versión de la 22ª edición.** (En línea). [Fecha de consulta: 24 de enero de 2015]. <<http://lema.rae.es/drae/?val=CURR%C3%8DCULO>>

**DICCIONARIO DE PSICOLOGÍA CIENTÍFICA Y FILOSÓFICA.** (En línea). Fecha de consulta: 14 de diciembre de 2014. <<http://www.e-torredebabel.com/Psicologia/Vocabulario/Paradigma.htm>>

**Di Salvo, C., Bugallo A. I, Bressan S. Graich A.M., Masckauchan M., Verga J.L., 2003.** Desarrollo de un área curricular con la integración de docencia e investigación. Congreso Latinoamericano de Educación Superior en el Siglo XXI 18, 19 y 20 de Septiembre de 2003. San Luis. Argentina. (En línea) [Fecha de consulta 29 de febrero de 2012] Disponible en <[http://conedsup.unsl.edu.ar/Download\\_trabajos/Trabajos/Eje\\_6\\_Procesos\\_Formac\\_Grado\\_PostG\\_Distancia/DiSalvo%20y%20Otros.PDF](http://conedsup.unsl.edu.ar/Download_trabajos/Trabajos/Eje_6_Procesos_Formac_Grado_PostG_Distancia/DiSalvo%20y%20Otros.PDF)>



**Fenstermacher G; Soltis J. (1998)** Enfoques de enseñanza, Amorrortu Ediciones, Bs. As [http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/profesora-do/sitios\\_catedras/](http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/profesora-do/sitios_catedras/). 902\_didactica\_general/material/biblioteca\_digital/fenstermacher-soltis.

**Ferrando K., 2010.** Contenidos CTS en la formación de ingenieros. WORLD CONGRESS & EXHIBITION: ENGINEERING 2010-ARGENTINA (En línea) [Fecha de consulta 21 de marzo de 2012] Disponible en < [http://www.ingenieria2010-argentina.info/programa/bajando\\_tl.php?id=FIDS\\_042\\_Ferrando\\_Karina.doc](http://www.ingenieria2010-argentina.info/programa/bajando_tl.php?id=FIDS_042_Ferrando_Karina.doc)>

**Ferreiro A. R., González L. R., 2008** Desarrollo y fortalecimiento de competencias en ingeniería mediante aprendizajes basados en proyectos. VI Congreso Argentino de la Enseñanza de Ingeniería (VI CAEDI) (En línea) [Fecha de consulta 16 marzo de 2012] Disponible en < <http://www.caedi.org.ar/pcdi/PaginaTrabajosPorTitulo/1-496.PDF>>

**Gamondès E., Jover M. L., Verde Rey M. del P., Fenelli, E., 2010.** La formación de ingenieros en competencias para el desarrollo sustentable. World Congress & Exhibition ENGINEERING 2010-ARGENTINA (En línea) Disponible en [Consulta 21 de marzo de 2012] < [http://www.ingenieria2010-argentina.info/programa/bajando\\_tl.php?id=FIDS\\_123\\_Gamondes\\_Estela.doc](http://www.ingenieria2010-argentina.info/programa/bajando_tl.php?id=FIDS_123_Gamondes_Estela.doc)>

**Gómez Marín R., 2010.** De las nociones de paradigma, episteme y obstáculo epistemológico. Revista Co-herencia Vol. 7, No 12 Enero - Junio 2010, pp. 229-255. Medellín, Colombia (ISSN 1794-5887). (En línea). Fecha de consulta: 14 de diciembre de 2014. <http://www.scielo.org.co/pdf/cohe/v7n12/v7n12a10.pdf>

**González L. R., Ferreiro A. R., 2010.** Un análisis de la educación por competencias en una carrera de ingeniería. World Congress & Exhibition ENGINEERING 2010-ARGENTINA October 17th–20th, 2010, Buenos Aires, AR (En línea) [Consulta 7 de marzo de 2012] Disponible en <[http://www.ingenieria2010-argentina.info/programa/bajando\\_tl.php?id=FIDS\\_284\\_Gonzalez\\_Luis\\_R\\_.doc](http://www.ingenieria2010-argentina.info/programa/bajando_tl.php?id=FIDS_284_Gonzalez_Luis_R_.doc)>

**HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA, 1995. LEY DE EDUCACION SUPERIOR.** Ley N° 24.521 (Versión actualizada). 14 p. (En línea). Fecha de consulta: 14 de diciembre de 2014. Disponible en <[http://www.me.gov.ar/consejo/ls24521\\_t4.html#titulo](http://www.me.gov.ar/consejo/ls24521_t4.html#titulo)>

**HONORABLE CONSEJO SUPERIOR. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO. 2004, Resolución N° 37.** 33 p. (En línea). Fecha de consulta: 14 de diciembre de 2014. Disponible en <[http://fce.unse.edu.ar/sites/default/files/pdf/carrerasdegrado/Res\\_HCS\\_037-04\\_Plan\\_de\\_Estudios\\_2004\\_Ing.Civil\\_.pdf](http://fce.unse.edu.ar/sites/default/files/pdf/carrerasdegrado/Res_HCS_037-04_Plan_de_Estudios_2004_Ing.Civil_.pdf)>

**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO. FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGIAS 2004, RESOLUCIÓN N° 031/04** Innovación Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Santiago del Estero. 33 p.

**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGIAS 2004. RESOLUCIÓN N° 165/14.** Innovación Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Santiago del Estero. 9 p. Disponible en < <http://fce.unse.edu.ar/IC> >

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (ITESM) (s/año).** Competencias del Nuevo Rol del Profesor. (En línea). Fecha de consulta: 14 de diciembre de 2014. Disponible en: [http://www.cca.org.mx/dds/cursos/competencias-tec/modulo\\_1/actividades1/solotexto\\_1.Htm](http://www.cca.org.mx/dds/cursos/competencias-tec/modulo_1/actividades1/solotexto_1.Htm)

**lafrancesco Villegas G. M., 2003.** Propuesta de un nuevo concepto de currículo. Nuevos fundamentos para la transformación curricular. A propósito de los estándares. 166 p. Colombia: Editorial cooperativa magisterio, 2003. ISBN 958-20-0717-6 Fecha de consulta: 27 de enero de 2015. Disponible en: <http://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=9929>

**Jiménez Castro, L.M., 2008.** Enfoque curricular centrado en la persona. Educación. Revista de la Universidad de Costa Rica. año/vol 32, número 7082 Pp 001. 63-76. ISSN 0379- (En línea) [Fecha de consulta: 14 de junio de 2012] Disponible en: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/440/44032106.pdf> >

**Kuhn T.S., 2004.** La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de cultura económica. Mexico. Octava reimposición (FCE, Argentina). FONDO DE CULTURA ECONÓMICA DE ARGENTINA S.A. Buenos Aires. ISBN: 950-557-113-5. Impreso en Argentina. (En línea). [Fecha de consulta: 14 de diciembre de 2014.] Disponible en <http://www.fodonto.uncu.edu.ar/upload/kuhnlstructuradelasrevolucionescientificas.pdf>.

**Kemmis S., 1998.** Currículum: Mas allá de una teoría de la reproducción. Ediciones Morata. Madrid. ISBN: 9788471123237. 4ª edición. Fecha de Edición: Junio 15, 1998. 176 p. [Fecha de consulta: 01 de febrero de 2015.] Disponible en <http://amigosunlz.wikispaces.com/file/view/el+curriculum+mas+alla+de+una+teoria+de+la+reproduccion-Kemmis.pdf>

**Marín Ardila L. F, 2007.** La noción de paradigma. Signo y Pensamiento, vol. XXVI, núm. 50, enero-junio, 2007, pp. 34-45, Pontificia Universidad Javeriana. Colombia. (En línea).[Fecha de consulta: 21 de diciembre de 2015]. Disponible en < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86005004> >

- Mejía Vélez L. F., Muñoz Ortiz L. D., Parra Mesa C. M., Jaime Ochoa A., Restrepo González G., Asdrúbal Valencia G., 2010.** Propuesta curricular sobre la formación socio humanística en ingeniería (En línea) [Consulta 1 de marzo de 2012] Disponible en <<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/ingeso/article/view/4698/4127>>
- Ministerio de Educación, 2001.** Resolución 1232/01. [Consulta 1 de marzo de 2012] Disponible en <http://www.coneau.edu.ar/archivos/538.pdf>
- Molina Álvarez, A. T., 2000** Problemática actual de la enseñanza de la ingeniería: Una alternativa para su solución. Ingenierías. Abril-Junio de 2000. Vol. III. Nº 7. ISSN 1405-0676. (En línea) [Fecha de consulta: 26 de febrero de 2012] Disponible en <[ingenierias.uanl.mx/7/pdf/7\\_Ana\\_T\\_Molina\\_Problemativa\\_actual.pdf](http://ingenierias.uanl.mx/7/pdf/7_Ana_T_Molina_Problemativa_actual.pdf)>
- Morano D., Micheloud O., Lozeco C., 2004.** Proyecto Estratégico de Reforma curricular de las Ingenierías 2005-007. Documento Preliminar. Propuesta presentada a la XXXVII Reunión Plenaria CONFEDI. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería XXXVII Reunión Plenaria. Santa Fe - 4 al 6 de Mayo. (En línea) [Fecha de consulta: 27 de febrero de 2012] Disponible en [www.ing.unrc.edu.ar/archivos/CONFEDI-Documento SantaFe.doc](http://www.ing.unrc.edu.ar/archivos/CONFEDI-Documento SantaFe.doc)
- Morin E. 1999.** Los siete saberes necesarios a la educación del futuro. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Traducción Mercedes VALLEJO-GOMEZ. Profesora de la UPB – Medellín, Colombia. Con la colaboración de Nelson Vallejo-Gómez y Françoise Girard. 63 p.
- Perez Farrás L.E, Koutsovitis M. E. 2010** Nuevos desafíos en la formación de futuros ingenieros para el desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo. World Congress & Exhibition ENGINEERING 2010-ARGENTINA October 17th–20th, 2010, Buenos Aires, AR (En línea) [Fecha de consulta 22 de marzo de 2012]
- Riccomi H., Schivo M. E., Sacco L., Pacini C., 2008.** Acortando distancias entre la Matemática y la Ingeniería. Una propuesta didáctica diferente. VI Congreso Argentino de la Enseñanza de Ingeniería (VI CAEDI). (En línea) [Fecha de consulta 3 marzo de 2012] Disponible en <<http://www.caedi.org.ar/pcdi/PaginaTrabajosPorTitulo/1-342.PDF>>
- Roldan Santamaría L.M., 2005.** Elementos para evaluar planes de estudio en la educación superior. Revista Educación (1). 111-123, ISSN 0379-7082. [Fecha de consulta: 21 de diciembre de 2012]. Disponible en <<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/2040/2004>>
- Salazar Contreras J., Forero Duarte G., 2007.** Aspectos básicos para el diseño curricular en ingeniería” Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería – ASIBEI. ISBN: 978-958-44-2026-8. 118 p. (En línea) [Consulta 27 de febrero de 2012] <[http://www.asibei.org/Libro\\_ Aspectos básicos para el diseño curricular en ingeniería.pdf](http://www.asibei.org/Libro_Aspectos_basicos_para_el_diseño_curricular_en_ingeniería.pdf)>

**Tinnirello A. M., Gago E. A., De Federico S.E., Dadamo M.B., 2008** Proyecto de innovación educativa en Ingeniería: Experiencias en Ciencias Básicas. VI Congreso Argentino de la Enseñanza de Ingeniería (VI CAEDI) (En línea) [Fecha de consulta 3 marzo de 2012] Disponible en < <http://www.caedi.org.ar/pcdi/Area%207/7-602.PDF>>

**Valencia Giraldo A., Muñoz Ortiz L. D., Mejía Vélez L. F., Restrepo González G., Parra Mesa C. M., Ochoa Angel J., s/año.** La interdisciplinariedad en ingeniería. Grupo Ingeniería y Sociedad Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia (En línea) [Fecha de consulta: 26 de febrero de 2012] Disponible en < [http://ingenieria.udea.edu.co/producciones/ingenieria\\_sociedad/interdisciplinariedad\\_ingenieria.pdf](http://ingenieria.udea.edu.co/producciones/ingenieria_sociedad/interdisciplinariedad_ingenieria.pdf) >

**Vogliotti A., Macchiarola V., 2003** Teorías implícitas, innovación educativa y formación profesional de docentes. La compleja vinculación teoría-práctica en tendencias de formación docente. Eje temático: Procesos de formación Congreso Latinoamericano de Educación Superior. Septiembre de 2003 (En línea) [Consulta 29 de febrero de 2012] Disponible en: <[http://conedsup.unsl.edu.ar/Download\\_trabajos/Trabajos/Eje\\_6\\_Procesos\\_Formac\\_Grado\\_PostG\\_Distancia/Vogliotti%20y%20Otros.PDF](http://conedsup.unsl.edu.ar/Download_trabajos/Trabajos/Eje_6_Procesos_Formac_Grado_PostG_Distancia/Vogliotti%20y%20Otros.PDF)>

**Wottitz, C. A., Argüelles, C. B., 2010.** Propuesta para una enseñanza integrada de la ingeniería. World Congress & Exhibition ENGINEERING 2010- ARGENTINA October 17th–20th, 2010, Buenos Aires, AR (En línea) [Fecha de consulta 22 de marzo de 2012] Disponible en <[http://www.ingenieria2010-argentina.info/programa/bajando\\_tl.php?id=FIDS\\_290\\_Wottitz\\_Carlos\\_A\\_.docx](http://www.ingenieria2010-argentina.info/programa/bajando_tl.php?id=FIDS_290_Wottitz_Carlos_A_.docx)>