

UN PARADIGMA RIZOMATICO
PARA LA INGENIERIA

Alicia Angélica Malatesta
Raúl Omar Ferrero



UN PARADIGMA RIZOMÁTICO PARA LA INGENIERÍA

Seminario de Integración

Docente: **Dr. Félix Temporetti**

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional San Francisco

Maestría en Docencia Universitaria

Alicia Angélica Malatesta

Dra. en Historia
amalatesta@arnet.com.ar

Raúl Omar Ferrero

Ingeniero Electricista Electrónico
raulferrero@arnet.com.ar

Diseño de tapa: Alejandra Ferrero

INTRODUCCIÓN,	3
PAUTAS DE TRABAJO,	5
1. EL PARADIGMA RIZOMÁTICO,	6
2. NUEVO PARADIGMA PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA,	8
3. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO PARA EL NUEVO PARADIGMA,	12
Fases del proceso planificador,	12
3.1 Apreciación de la situación,	13
3.2 Diseño normativo y prospectivo,	16
3.3 Análisis y formulación estratégica,	19
3.4 Acción táctica operacional,	21
4. SISTEMA DE CRÉDITOS UNIVERSITARIOS,	26
5. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE,	27
5.1 Competencias profesionales,	27
5.2 Objetivos del plan de actividades por materia/área,	28
5.3 Evaluación del alumno,	29
6. EL INGRESO A LA UNIVERSIDAD Y LOS PRIMEROS TRAMOS,	32
6.1 Conocimientos previos de los alumnos,	32
6.2 Alfabetización académica,	37
6.3 Alfabetismo visual,	40
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN,	41
8. CARRERA DE GRADO,	44
8.1 Estructura curricular,	45
8.2 Comunicación y dinámica de grupos,	57
8.3 Vigilancia epistemológica,	59
8.4 Práctica supervisada,	60
8.5 Proyecto final de Grado,	62
9. MAESTRÍA EN INGENIERÍA,	62
9.1 Estructura curricular,	62
9.2 Ejercicio profesional de la docencia universitaria,	69
9.3 Evaluación profesional de la labor de los docentes,	73
9.4 Proyecto final de Maestría,	76
10. DOCTORADO EN INGENIERÍA,	78
11. LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA,	80
REFLEXIONES FINALES,	82
BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS ELECTRÓNICOS,	85
GLOSARIO DE TÉRMINOS E INFORMÁTICO,	93

UN PARADIGMA RIZOMÁTICO PARA LA INGENIERÍA

“Una organización rizomática del conocimiento es un método para ejercer la resistencia contra un modelo jerárquico, que traduce en términos epistemológicos una estructura social opresiva.”

(Deleuze y Guattari, 1980: 531)

INTRODUCCIÓN

Las profundas transformaciones operadas en las condiciones del hombre actual caracterizadas, entre otros aspectos por la aceleración del tiempo histórico, el vertiginoso desarrollo científico y técnico impactan y modifican la vida de la sociedad. En efecto, el cambio no sólo es percibido en el transcurso de una generación, sino que cada una de ellas se halla desconcertada por continuas transformaciones que permiten acceder a una dimensión universal o planetaria del hombre, con numerosísimos aspectos positivos, pero también cargado de amenazas, cuestionamientos como así también problemáticas transversales que derivan tanto de la acentuación de las interconexiones globales cuanto de las manifiestas desigualdades y exclusiones que ellas acarrear e imponen.

Ahora bien, en ese marco cabe interrogarnos acerca de la relación existente entre el mundo presente, los avances científico-tecnológicos, la participación de la universidad, y las carreras de ingeniería actuales. No obstante, antes de avanzar en nuestras reflexiones es necesario puntualizar que se entiende por ingeniería. Y así, hacemos nuestra la conceptualización vertida por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina cuando afirma que es 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. Por su parte, la práctica de la ingeniería comprende el estudio de factibilidad técnico económica, investigación, desarrollo e innovación, diseño, proyecto, modelación, construcción, pruebas, optimización, evaluación, gerenciamiento, dirección y operación de todo tipo de componentes, equipos, máquinas, instalaciones, edificios, obras civiles, sistemas y procesos. Las cuestiones relativas a la seguridad y la preservación del medio ambiente, constituyen aspectos fundamentales que la práctica de la ingeniería debe observar. (CONFEDI, 2001: 4)

A partir de la explicitación enunciada, y tomando en consideración la necesidad de los tiempos actuales de facilitar el aprendizaje, el manejo de las herramientas intelectuales que posibiliten interpretar el dinamismo del conocimiento y la aceleración de los cambios de toda índole, como así también, los nuevos paradigmas vigentes, la competencia global y el vertiginoso avance de la ciencia y de la tecnología, es dable afirmar que existe una clara transformación de las reglas de juego en el contexto donde deben actuar los ingenieros. Como se sabe, la cultura contemporánea tiene como uno de sus rasgos esenciales la acentuada difusión y profundización de la tecnología y el ingeniero un profesional y actor importante de ella y por lo tanto tiene lugar la demanda de nuevas exigencias.

En efecto, frente a la cambiante realidad científica-tecnológica ya no puede concebirse la

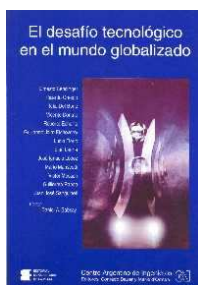
formación de un graduado en un marco tradicional fundamentado en la transmisión y repetición del conocimiento alcanzado y difundido desde los centros del poder político, económico y militar mundiales.

Por ello, la revolución generada por la incorporación acelerada y cambiante de nuevos objetos tecnológicos, asociada al surgimiento de la informática, ha pasado a ser catalogada como uno de los rasgos más marcados de la denominada era del conocimiento (Garnier, 2000: 62). Ella necesita de individuos creativos e interdisciplinarios, con espíritu crítico y autocrítico, con capacidad para pensar, para aprender rápidamente, con flexibilidad para enfrentar los cambios, con predisposición para trabajar en equipos, con disposición para asumir con responsabilidad sus decisiones profesionales y personales. Este tipo de competencias son parte de una nueva actitud, y ello reclama y justifica un proceso educativo que tome en cuenta las transformaciones registradas, con sistemas que tengan capacidad de reacción para que las enseñanzas acompañen la celeridad que tiene lugar en el tercer tiempo del espíritu o momento de la historia del conocimiento humano en donde prevalecen las tecnologías comunicativas e informáticas. (Gallo, 1998: 3. www)

Como todos sabemos, el desarrollo principal y hegemónico de la producción científica y tecnológica -como faceta de la dimensión global del capitalismo- acontece en el denominado primer mundo; esta situación exige que los países periféricos como Argentina inicien un salto cualitativo que apunte a superar el indudable atraso existente. En este proceso, la producción cultural, la educación de los sujetos que conozcan su entorno, se encuentra en el vértice de una transformación educativa, que no puede ocultar -aunque se le niegue- la existencia de un mundo cada vez más polarizado, no sólo económica y socialmente entre los países industrializados y los que no pertenecen a ese privilegiado espacio.

En ese contexto, la ingeniería, no constituye una unidad especializada con su propio campo intelectual. Mientras las ciencias se orientan hacia su propio desarrollo, la ingeniería busca su aplicación fuera de sí misma. Dentro de la organización moderna del conocimiento, es una profesión de fuerte matiz tecnológico, y por ende, es una recontextualización de las disciplinas que operan tanto en el campo de ellas mismas como en el terreno de las prácticas; de tal manera, conforma una interfase entre las disciplinas y las tecnologías que ella hace posibles. (Díaz Villa, 1994: 19)

De hecho, en la profesión del ingeniero prima el principio de interdisciplinariedad, dado que su origen o fundamento no está en una sola sino en diversas disciplinas. Así, el ejercicio de la ingeniería se basa en un amplio conjunto de disciplinas, es decir es interdisciplinaria por naturaleza pues requiere y articula en su praxis un amplio espectro de conocimientos que rompe la tradicional compartimentación del saber. Y, de este modo, se inserta en la actual característica de las formas del conocimiento complejo, tal como lo define Morin y, como bien lo argumentan Stengers y Prigogine, dado que las certidumbres han finalizado y es una realidad el ascenso al conocimiento basado en la interdisciplinariedad. (Hernández Orta, 2004: www)



En función de lo expresado vale rescatar la aseveración de Ortega y Gasset *“Vean pues los ingenieros cómo para ser ingeniero no basta con ser ingeniero, es preciso estar alerta y salir del propio oficio, otear bien el paisaje de la vida que es siempre total. La facultad suprema para vivir no la da ningún oficio ni ninguna ciencia, es la sinopsis de todos los oficios y de todas las ciencias. La vida humana y todo en ella es un constante y absoluto riesgo”* (Ortega y Gasset). Citado en Bendinger; Crespo y otros (2004: www).

Ahora bien, al examinar el actual diseño vigente para las carreras de ingeniería en nuestro país claramente queda al descubierto que el mismo no se adecua a las demandas del tiempo presente y que, en consecuencia, es imprescindible poner en marcha modificaciones profundas. Las mismas, a nuestro modesto entender, deben incluir necesariamente un nuevo enfoque sustentado en un novedoso paradigma, el rizomático. Al mismo tiempo, y como componentes de alta significatividad en el enfoque interdisciplinario que alentamos en el nuevo diseño incorporamos aspectos claves como alfabetización académica, vigilancia epistemológica, práctica supervisada, ejercicio profesional de la docencia universitaria, evaluación profesional de la labor de los docentes, la calidad de la educación en ingeniería, etc.

De tal manera, en este trabajo efectuamos nuestro aporte al rediseño de las carreras de ingeniería. El mismo, pretende ser el reflejo de la reflexión surgida a lo largo del cursado de los diferentes módulos que componen el tramo de Especialización en Docencia Universitaria y se encuentra alimentado por los enfoques y aportes de los reconocidos profesores que tuvimos oportunidad de conocer y disfrutar a lo largo de los estudios, como así también de los diferentes autores consultados.

Sobre ese particular, somos conscientes de la inexistencia en nuestro país de experiencias del tipo que presentamos. De allí, que pretendemos sumar una contribución a la discusión de cómo y de qué modo deben planearse y modificarse el estudio de ingeniería. Nos guía el reto de promover el verdadero aprendizaje de los alumnos, una enseñanza gratificante y vinculada con la vida real, interesar a los alumnos en lo que hacen y estudian, promover la creatividad y la consolidación de estilos de interacción cooperativos, solidarios y democráticos que apunten a la calidad de los estudios universitarios. Todo ello supone no sólo un cambio en reglamentaciones y disposiciones sino esencialmente una renovación metodológica y actitudinal de todos los actores involucrados con miras a la captación holística de la realidad y la intervención en ella de modo fundamentada, responsable y comprometida.

PAUTAS DE TRABAJO

Como hemos dicho, en la elaboración de la presente propuesta para los estudios de ingeniería, procuramos recuperar los principales conceptos vertidos por los autores trabajados a lo largo de las diferentes asignaturas cursadas y muy especialmente en el *Seminario de Integración* que nos proporcionan la base teórica imprescindible para realizar nuestro trabajo; al mismo tiempo, se agregaron como complemento otras obras y se han incorporado materiales disponibles en la Red Virtual. De igual modo, se emplean tanto las notas de clase, cuanto las explicaciones y comentarios efectuados en cada una de ellas.

Seguidamente se indican los aspectos considerados en el trabajo:

- Apartado 1. **El paradigma rizomático.** Refiere el marco teórico que sustenta nuestra propuesta de diseño para las carreras de ingeniería que se bosqueja a lo largo del trabajo.
- Apartado 2. **Nuevo paradigma para las carreras de ingeniería.** Se explicitan las razones que fundamentan la transformación en la formación profesional sustentada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante, proponiendo un cambio de estructura, y por ende de modelo de diseño curricular para la enseñanza de las ingenierías.
- Apartado 3. **Planeamiento estratégico para el nuevo paradigma.** Se analiza el cambio de estructura y de modelo de diseño curricular desde el punto de vista del Planeamiento Estratégico; el mismo brinda apreciaciones, pautas y acciones que deberán ser tenidas en cuenta al momento de la discusión. Con el propósito de tener una perspectiva global e interconectada se incorporan tablas modelo resumen para cada categoría, con pasos y requisitos a considerar.
- Apartado 4. **Sistema de créditos universitarios.** Se propone un sistema de créditos como forma sistemática para poder evaluar los aprendizajes y el abandono de la modalidad tradicional.
- Apartado 5. **Evaluación del desempeño del estudiante.** En este apartado proponemos promover en el alumno el aprendizaje y el afianzamiento de competencias; ciertamente, este enfoque debe traducirse en una nueva evaluación donde se mida el desempeño.
- Apartado 6. **El ingreso a la universidad y los primeros tramos.** En este tramo se explicitan acciones para indagar intereses y conocimientos previos de los alumnos, como así también la necesidad de poner en acción la alfabetización académica y el alfabetismo visual.
- Apartado 7. **Carrera de Grado.** En este trabajo se analiza la macroestructura del diseño curricular y algunas pautas generales a tener en cuenta. También se incluyen estructuras rizomáticas, destacando a modo de ejemplo, los componentes cognitivos, metodológicos y axiológicos de un problema relevante, indicando las disciplinas que concurren a un nodo. En la misma sección también se aborda: ejercicio profesional de la docencia universitaria, la importancia de la comunicación y dinámica grupal y la imprescindible vigilancia epistemológica sobre los conocimientos que se deben transmitir. Al respecto, conviene aclarar que cada especialidad de las carreras de ingeniería tiene su sustento disciplinar propio, y ello escapa a los alcances previstos para este trabajo.

- Apartado 8. **Maestría en Ingeniería.** Nos ocupamos aquí de referir la misión y objetivos de la Maestría; del mismo modo, se considera la estructura rizomática, marcando en un ejemplo los componentes cognitivos, metodológicos y axiológicos de un problema relevante, indicando las disciplinas que concurren a un nodo. Se añade metodología de la investigación, ejercicio profesional de la docencia universitaria, criterios y recursos para evaluar profesionalmente la labor de los docentes. Cabe destacar que se incluyen en el presente apartado estos últimos análisis porque se parte de considerar que los egresados de la carrera de grado no se hallan capacitados para ejercer la docencia universitaria, en los niveles superiores.
- Apartado 9. **Doctorado en Ingeniería.** En este tramo centramos el análisis en la misión y objetivos del último nivel de estudio de las carreras de ingeniería.
- Apartado 10. **Calidad de la educación en Ingeniería.** Se esboza un conjunto de indicadores que a nuestro juicio deben ser tenidos en cuenta para el logro de una formación de calidad en los estudios de ingeniería acorde a las exigencias del tiempo presente.
- **Reflexiones finales.**
- **Referencias bibliográficas y electrónicas.**
- **Glosario de términos e informático.**

Por otra parte, en varias partes del trabajo se incluye también un *mensaje icónico codificado*, a través de dibujos del tipo comics, constituyendo la confección del dibujo una connotación en sí misma, como expresa Barthes el mensaje lingüístico está presente en todas las imágenes. Así, la imagen recoge las informaciones atributivas de los personajes, complementando descripciones escritas dado que, como se sabe, este recurso es otro vehículo del pensamiento que participa de la cognición, quitando carga cognitiva y añadiendo expresividad a la comunicación escrita. (Barthes, 1995: 38).

1. EL PARADIGMA RIZOMÁTICO

A partir de los tiempos modernos y del auge de las ciencias operado a lo largo de los siglos XV, XVI y XVII, que se traduce en el nacimiento de las ciencias naturales como sistema científico separado de la filosofía, tiene lugar la conformación de las diferentes disciplinas, que, debido a las crecientes tareas investigativas provocan el surgimiento de un profuso campo de especialidades sustentado en la clasificación, la diferenciación y la agrupación jerárquica de los conocimientos que impone necesariamente el método analítico por descomposición y desmembramiento. (Gimeno Perelló, 2002: 1-3. www)

Desde entonces y hasta el presente, las ciencias son concebidas como espacios de análisis minuciosos que al sustentarse en la consideración cada vez más profunda de las partes, conducen a la separación y a la fragmentación del conocimiento de la realidad.

No obstante, es posible detectar y valorar ensayos interdisciplinarios a partir del siglo XVIII donde ya Kant o bien Laplace reconocen la necesidad de imbricar ciertas disciplinas unas con otras.

Esa particular visión del saber se acentúa en la siguiente centuria y es entonces cuando surgen nuevas y sorprendentes disciplinas tales como la termodinámica, la electroquímica entre otros campos de estudio que tienen el mérito de vincular diferentes parcelas disciplinarias. No obstante, estos progresistas avances, los años decimonónicos transcurren fuertemente impregnados y guiados por el positivismo comtiano que divide la ciencia moderna en múltiples e inconexas especialidades que se traducen, para el tratamiento de la información científica y su conservación, en lenguajes enciclopédicos de clasificación decimal. Claro está que es en el siglo XX el tiempo donde se reconoce la alta impregnación de unos conocimientos sobre otros que dan lugar a la bioquímica, física nuclear, biotecnología, bioética, sociolingüística, entre otros saberes.

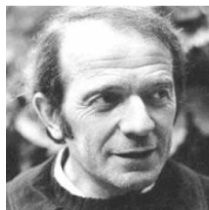
El saber fragmentado en cada vez un mayor número de subcampos se traduce en el fuerte crecimiento de las disciplinas. Ahora bien, ese saber compartimentalizado resulta insuficiente para explicar la realidad y es entonces cuando adquiere fuerza la noción de interdisciplinariedad como camino imprescindible para lograr el tránsito entre los varios compartimentos del saber actual y una abarcativa concepción del conocimiento. En el tiempo presente el paradigma positivista y su acumulación de la información en múltiples especialidades resultan insuficientes. Por ello, se torna

valioso el enfoque interdisciplinario y la aplicación de las herramientas como el hipertexto, los soportes digitales interactivos, las bibliotecas virtuales, Internet, que promueven y facilitan la reciprocidad, la circularidad y la democratización del conocimiento.

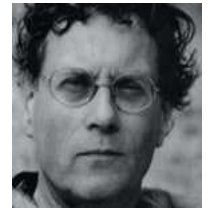
De tal modo, estamos en presencia de un nuevo paradigma de transdisciplinariedad del conocimiento y en él las ciencias humanas y sociales dejan de ser las áreas de jerarquía menor para concatenarse con las demás disciplinas en una nueva cosmovisión antro-po-físico-biológica ineludible, esto es en el humanismo científico (Gimeno Perelló, 2002: 15. www). En consecuencia, nos hallamos ante la estructuración multidimensional y transdisciplinar del saber donde la asociación de ideas y las relaciones conceptuales quiebran la concepción de jerarquización y fragmentación y dan lugar a la superación de la fractura promoviendo la integración de las ciencias en múltiples e inagotables direcciones.

El nuevo paradigma epistemológico polijerárquico rompe la unidireccionalidad lineal clásica de la estructura informativa y promueve la estructura multidimensional e interconectada en red. No obstante lo señalado, cabe resaltar que la simple yuxtaposición de disciplinas o su encuentro fortuito no conforma la interdisciplina. Por el contrario, es ineludible la construcción de un marco de representación común entre disciplinas y un cuidado análisis y profusa interacción conceptual de continua construcción que ponga en juego diversas vertientes disciplinarias y teóricas. (Stolkiner, 1999: 1-3. www)

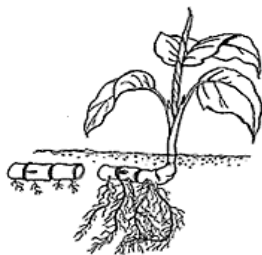
De esa manera, se abandona el tradicional paradigma arborescente que partiendo del tronco filosófico reunía en una multiplicación de ramas las diversas especializaciones de la ciencia (Gallo, 1998: 3. www). Desde la década de 1970, el filósofo francés Gilles Deleuze (1925-1995) y el psicoanalista y filósofo también francés, Félix Guattari (1930-1992), presentan un nuevo paradigma



como modelo descriptivo o epistemológico, el rizomático, en el que la organización de los elementos no sigue líneas de subordinación jerárquica, sino que cualquier elemento puede afectar o incidir en cualquier otro (Deleuze y Guattari, 1972: 13). En este modelo, que carece de centro, cualquier predicado afirmado de un elemento puede incidir en la concepción de otros elementos de la estructura, sin importar su posición recíproca.



La noción de rizoma, proveniente de la estructura de algunas plantas cuyos brotes pueden ramificarse en cualquier punto, engrosarse transformándose en un bulbo o tubérculo y funcionar como raíz, tallo o rama sin importar su posición en la figura de la planta, sirve para ejemplificar un sistema cognoscitivo en el que no hay raíces, es decir, proposiciones o afirmaciones más fundamentales que otras, por lo tanto, el rizoma carece de centro. De acuerdo con lo expresado, la estructura del conocimiento no se deriva por medios lógicos de un conjunto de primeros principios, sino que se elabora simultáneamente desde todos los puntos bajo la influencia recíproca de las distintas observaciones y conceptualizaciones



Ello no implica que una estructura rizomática sea necesariamente inestable, dado que en un rizoma existen líneas de solidez y organización fijadas por grupos o conjuntos de conceptos afines (*mesetas* en la terminología de los autores) que definen territorios relativamente estables dentro del rizoma. Esta nueva concepción no sostiene simplemente que un modelo descentrado represente mejor la realidad, sino que parte de la noción de que los modelos son herramientas, y así una organización rizomática del conocimiento es un método para ejercer la resistencia contra un modelo jerárquico, que traduce en términos epistemológicos una estructura social opresiva y excluyente.

Ahora bien, la interdisciplinariedad como práctica docente en la educación universitaria o en investigación científica no demuestra aún gran vitalidad debido a la persistencia de un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en dividir, en analizar porciones del conocimiento. Ciertamente, el nuevo enfoque posee incuestionables posibilidades, pero también serias limitaciones. Al respecto, reconocidos estudiosos encuentran en el enfoque interdisciplinario la panacea de los estudios superiores que solucionará todas las aristas problemáticas existentes. Este ilusorio optimismo no toma en cuenta que en verdad las interacciones no sólo deben materializarse y promoverse entre

las disciplinas sino también entre el currículum y en la realidad profesional. (Nieto Caraveo, 1991: 5. www).

Al respecto, no debemos perder de vista que la diferenciación disciplinaria se desenvuelve de modo simultáneo a la separación de las profesiones modernas y, más adelante, de los currículum universitarios. De tal manera, todo currículum profesional debe concebirse y constituirse como un espacio altamente propicio para conformar campos interdisciplinarios que no presenten la ya mencionada división del conocimiento en compartimentos especializados, que generalmente se denominan materias o asignaturas.

Y eso es así porque con marcada frecuencia el departamento y las facultades reflejan una política de separación, tanto espacial como conceptual que atenta contra la cooperación y opera como entidades casi autónomas en la enseñanza y la práctica de la producción y la transmisión de conocimiento. De este modo, proponemos una reorganización basada en un enfoque interdisciplinar integrado que promueva la cooperación entre diferentes disciplinas, desde el intercambio de ideas hasta la mutua integración de conceptos y métodos básicos.

En consecuencia, entre los fundamentos de la validez del currículum integrador, recuperando el aporte de Luz María Nieto Caraveo, podemos mencionar los argumentos epistemológicos y teóricos relacionados con la estructura conceptual y metodológica de la ciencia, las razones psicológicas y pedagógicas y los argumentos sociológicos. A lo dicho debe añadirse, que en un currículum integrador se torna imprescindible planear espacios concretos, seleccionar contenidos y diseñar estrategias para el trabajo interdisciplinario, globalizado, contextualizado y paralelamente, para el trabajo disciplinario, especializado y concentrado en la realidad académica. Sobre este particular, la autora nos aporta que la interdisciplinarietà no logra por sí misma el desarrollo de habilidades psicológicas de complejidad creciente y acumulativa y no obtiene automáticamente la comprensión del medio ambiente natural y social. Por lo tanto, cabe afirmar que es imprescindible poner en marcha la selección de núcleos temáticos relevantes, formas diferentes de enseñanza y evaluación que promuevan la convivencia y la calidad de vida, la solidaridad y el respeto mutuo.

Desde luego, posee la particularidad de constituir un espacio de conflictos, de discusión y de debate. Y en este punto, conviene resaltar que la interdisciplinarietà requiere de la interacción entre expertos provenientes de diversos campos del saber. Así, en palabras de Ferraz *“nao é possível conceber esta postura epistemológica sem o discurso do outro, o sentimento do outro, o conhecimento do outro, a troca com o outro”*. De tal manera, la nueva forma de conocer requiere la intensificación de las vinculaciones interpersonales y comporta una especial faceta de ellas, el poder (Castro, 1996: 3. www). En función de lo expresado, el factor humano adquiere una importancia central en la propuesta, no sólo lo concerniente a la formación del equipo interdisciplinario sino fundamentalmente la conflictiva que emerge en todo grupo y que podrá atenuarse si se explicitan las reglas y se adopta y pone en marcha una matriz de trabajo solidaria y colaborativa en donde prevalezca el buen clima de tarea y surja un liderazgo democrático (Barreiro, 2000: 59). Ciertamente, otro matiz de los conflictos de poder se relaciona con lo institucional, con los organismos que acreditan, controlan o financian el trabajo de los equipos de investigación y, en no pocos casos, sus disposiciones imponen modalidades de trabajo y hasta diríamos las temáticas abordadas.¹

Como se halla suficientemente comprobado, la historia está plagada de ejemplos de movimientos innovadores promovidos por individuos y subgrupos minoritarios, desprovistos de poder y competencia reconocidos, mientras que los grupos y las autoridades pugnaban por conservar el *statu quo*. (Machteld y Moscovici, 1985: 77)

2. NUEVO PARADIGMA PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

Desde diferentes sectores de la comunidad, se reclama a la universidad una mejor y mayor vinculación con las problemáticas que aquejan al país en su conjunto con el objeto de que desde el análisis y la reflexión de los expertos se diseñen las estrategias más adecuadas y pertinentes.

¹ Al respecto, es posible mencionar las denominadas Áreas temáticas prioritarias que imponen líneas de investigación.

Como se sabe, la universidad como institución universal tiene una trayectoria milenaria; hasta hace poco tiempo, se sostenía que era el reservorio de conocimientos que el estudiante tras hacerlos propios guiaban y sustentaban su acción profesional a lo largo del tiempo y aseguraban el éxito del graduado. De igual modo, dichos saberes se compendian en textos, enciclopedias, profesores, especialistas.

En el tiempo presente, algunas de las características mencionadas persisten con especial vitalidad. No obstante, el contexto general demuestra cambios significativos que promueven la progresiva ausencia de certezas y un sin número de incertidumbres en donde la ciencia y tecnología dejan de ser la panacea universal y operan como beneficiarios de minorías privilegiadas agudizando las desigualdades y la dependencia. Así, la realidad de un mundo globalizado que conduce a las denominadas paradojas del desarrollo al acentuar las asimetrías económico-sociales y su consecuente profundización de la exclusión y la marginación como así también, la cruda vigencia de problemáticas transversales como contaminación, desempleo y pobreza, se erigen en aspectos centrales que la universidad debe atender.

En consecuencia, las carreras universitarias tecnológicas, como es el caso de las ingenierías, como formadoras de profesionales, forjadoras del saber, promotoras del progreso productivo, tienen ante sí el desafío de aportar a la construcción de una realidad sustentada en la libertad y en la equidad, en palabras de Cristovam Buarque, que aporten a la recuperación de la esperanza. Pero lo dicho, no puede ni debe quedar en el plano discursivo. Particularmente, en las universidades de gestión pública, debe traducirse en una nueva propuesta junto con innovadores estructuras y métodos de labor. (Buarque, 2004: 219)



De tal manera, y siguiendo al agudo y valioso pensador brasileño consideramos que en nuestro país la universidad debe necesariamente embarcarse en cambios que promuevan su alta participación en la producción de conocimientos, la intervención en la distribución del conocimiento y la asunción de la responsabilidad ética del trabajo en pos de la igualdad.

En efecto, para responder a los desafíos del contexto y a las demandas emergentes de la sociedad, la universidad debe recuperar la sincronía ética con la comunidad y embarcarse en transformaciones que favorezcan la realización de la utopía.

Uno de los cambios que proponemos incorporar en las carreras de ingeniería es la adopción de la interdisciplinariedad como faro y motor de la novel estructuración.

Y esto es así, porque actualmente nos encontramos ante un sistema de formación de ingenieros con amplia base disciplinar, pero con escasa promoción de los aspectos profesionales. Al respecto, valiosas son las apreciaciones del ingeniero Marcelo Antonio Sobrevila cuando afirma que nos hemos habituado a confundir a una escuela de ingenieros con una escuela de ciencias; de igual modo señala que la formación de los ingenieros argentinos de grado tiene un nivel equivalente al master norteamericano, español y alemán y por ello, parece un despropósito ofrecer una carrera de dimensión y formado de postgrado, para alcanzar solamente el nivel de grado. (Sobrevila: 2005: www)




Si consideramos que la universidad del siglo XXI debe conformar redes de conexiones internacionales y estar integrada sobre una base universal, resulta fundamental tomar como referencia las modernas tendencias internacionales, donde en general se plantean dos modelos de ingeniero: de grado y de postgrado. El de grado, con un perfil profesional como para ejercer la ingeniería en posiciones iniciales. El postgrado master, donde el ingeniero ejecutivo profundiza en una especialidad, y se dedica a proyectos concretos, la industria, las obras, la operación de sistemas y la gerencia. Finalmente, el postgrado doctorado, que forma al ingeniero creativo, dedicado a la investigación, desarrollo e innovación (I + D + i), y prepara para los cargos más altos en la educación universitaria.

Ello implica la creación y diseño de un proyecto educativo que contemple una innovación curricular sustantiva, capitalizando experiencias de situaciones y escenarios análogos, siempre en favor del desarrollo de una verdadera justicia, libertad e igualdad, donde lo primordial sea:

creatividad, imaginación, innovación, reflexión original y continua. De tal manera, la política debe estar basada en los intereses del país, y en los intereses particulares de la profesión, pero rescatando lo valioso y significativo de líneas internacionales de pensamiento. En ellas, resaltamos que, entre otros elementos constitutivos de los currículos universitarios, se exige la formación profesional basada en competencias, la interdisciplinariedad y la promoción del trabajo autónomo del estudiante.

A todo ello debemos agregar el problema de las jerarquías dentro del ámbito profesional educativo de nuestro país y por ende su resultante, la falta de criterios estructurales para la actualización, modernización y consecuente apertura a los cambios en los sistemas psicopedagógicos y epistemológicos.

En consecuencia, es imperioso rediseñar dichos currículos: planes de estudio, estrategias pedagógicas, didácticas y evaluativas, etcétera. De tal manera, hacemos nuestra la afirmación de que el cambio del sistema educativo latinoamericano -y, ciertamente, argentino- será el motor para el las próximas décadas. El mismo deberá caracterizarse por el dinamismo y la ruptura con todo lo que fueron los paradigmas que definieron casi un siglo de vida educativa y de desarrollo. (Didriksson, 2000: 99)

En esa línea de pensamiento, para este trabajo final hemos seleccionado un caso de estudio. Se trata de delinear los aspectos esenciales para realizar una reforma estructural de las carreras de ingeniería. La articulación de las diversas problemáticas analizadas en el *Seminario de Integración* como así también la recuperación de los diversos autores estudiados a lo largo de las diferentes asignaturas constituyen la base teórica imprescindible para la realización del análisis, la reflexión y la propuesta en que nos embarcamos. 

En función de lo expuesto, y como punto de partida para la realización de nuestro cometido creemos oportuno resaltar que sostenemos la necesidad de que en las carreras de ingeniería se adopte un sistema flexible de titulaciones, dinámico, comprensible y comparable, que promueva mayores y mejores oportunidades de trabajo a los estudiantes y egresados.

Seguidamente, en figura 1 se presenta el modelo propuesto. El mismo, opera como una unidad funcional coordinada, donde se destacan los dos niveles de ingeniero, que en general se han adoptado en los países más avanzados, y ellos son: de grado y postgrado; se trata de lo que los franceses llaman "*Ingénieur d'application*" e "*Ingénieur de conception*", respectivamente. Cabe desatacar que el esquema, con una impronta propia, se inspira en lo propuesto por el "Espacio Europeo de Educación Superior" (EEES, Declaración de Bolonia, 1999). El mismo fue adaptado para las necesidades de la República Argentina por el ingeniero Marcelo Antonio Sobrevila (2005: www), y a su vez, convenientemente acondicionado para este trabajo.²



Como puede observarse en la figura 1, luego del primer ciclo, el estudiante egresa como Ingeniero Graduado o de Grado, dotado de una visión integral del amplio espectro de la ingeniería y del ejercicio profesional. Esta formación debe ser suficiente como para que, con un estudio de postgrado más una práctica profesional real y concreta, pueda adquirir una especialidad como civil, industrial, eléctrica, electrónica, mecánica, etcétera. El Ingeniero de Grado (de manera similar como el médico recién graduado cuando ingresa a una guardia de hospital y simultáneamente hace los estudios pertinentes a una especialidad) debe introducirse en el mundo de la ingeniería y empezar a conocerla en su realidad íntima; su formación se profundiza con la realización de estudios de postgrado, ya sea el master o bien el doctorado.

Cabe consignar que el Ingeniero de Grado puede formarse en tan solo cuatro años si se logra conectar convenientemente el nivel medio con los estudios universitarios y se atiende a las

² Recomendamos la lectura de: *La formación del ingeniero profesional para el tiempo actual: tesis de las ingenierías de base*. Marcelo Antonio Sobrevila. Academia Nacional de Educación. 2000

características de las nuevas culturas juveniles que, como se sabe, poseen ingredientes, modos de pensar y de actuar, ritmos propios y particulares compartidos que difieren de los pertenecientes al mundo adulto. Al mismo tiempo, la dedicación a tiempo completo, sumado al interés de los jóvenes por el deseo de aprender y el compromiso con lo que emprenden se torna imprescindible para la nueva organización de las carreras de grado.

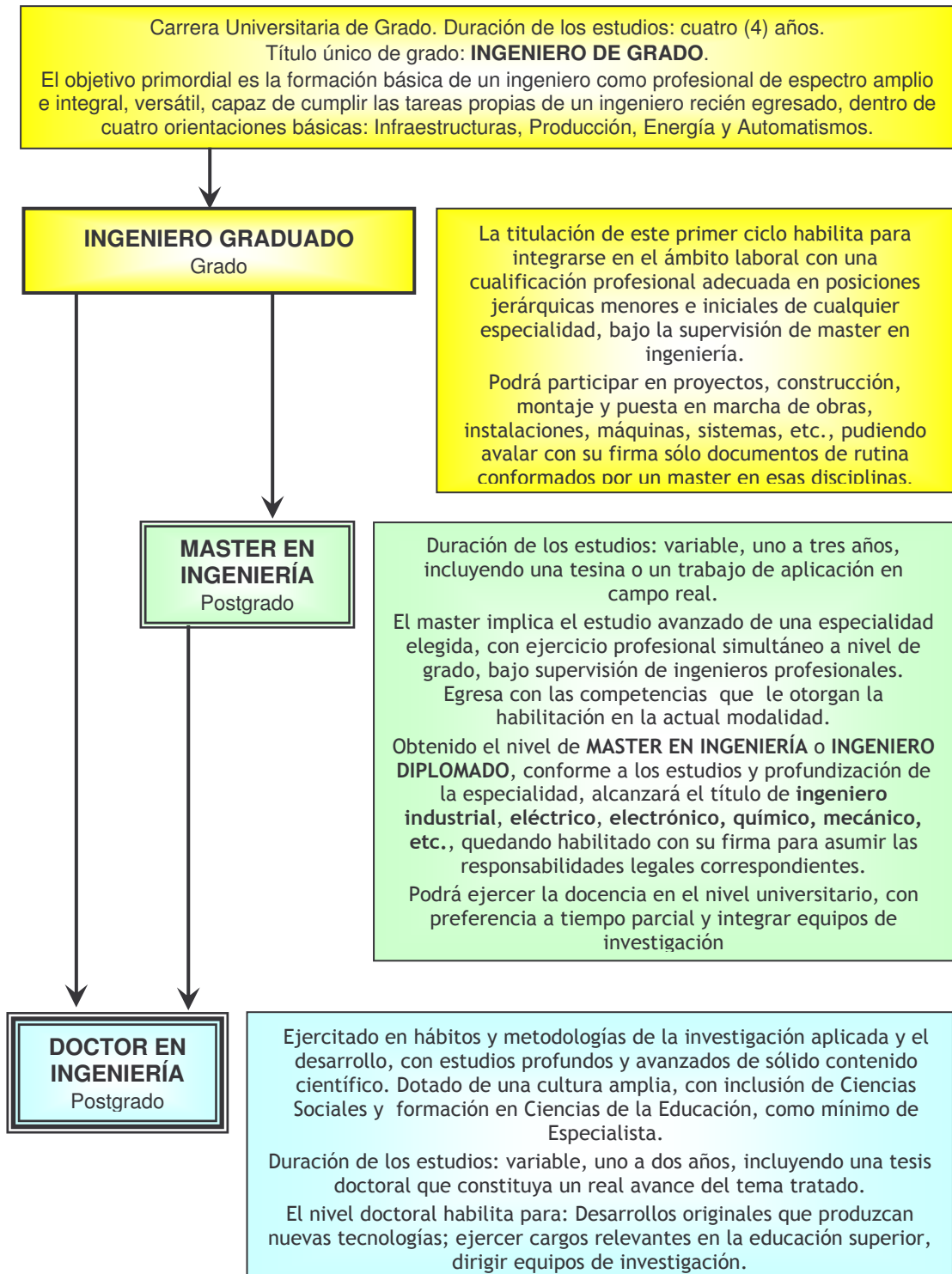


Figura 1 - Propuesta de esquema funcional para las carreras de ingeniería

Desde luego, los requisitos no son sólo para los estudiantes. Por el contrario, el diseño del currículo adquiere centralidad para que el joven que desea ser ingeniero no deba esperar tres años para que alguien que sepa ingeniería, se la enseñe. (Sobrevila: 2005: www). Sobre este particular, una faceta de gran importancia la constituye la puesta en marcha de la denominada alfabetización académica, que abordamos de modo particular en el apartado 6.

En efecto, adquiere ribetes altamente significativos atender las demandas de los alumnos que frecuentan la universidad y favorecer la correcta lectura de la nueva realidad educativa, esto es atender especialmente a quien aprende. Debemos tomar en consideración la interesante propuesta de Henry Giroux que presenta a los docentes como cruzadores de fronteras, es decir como articuladores de saberes, experiencias, contenidos y modos de adquisición que se encuentran tanto en las bibliotecas, cuanto en Internet, en la televisión, en suma en las múltiples actividades de la vida (García Canclini, 2006: 2). Y esto es así, porque en palabras de Paula Carlino, aprender en la universidad no es un logro asegurado sino que depende de la interacción entre alumnos, docentes e instituciones. De tal manera, cobra gran importancia lo que haga el estudiante, pero sin lugar a dudas, resulta de las condiciones que ofrecemos los docentes y las que brindan las instituciones para que el alumno ponga en marcha su actividad cognitiva (Carlino, 2005: 2). Todo lo dicho, apunta a minimizar tanto la alta deserción que se registra en los años iniciales de las carreras de grado cuanto el excesivo tiempo que insume la finalización de los estudios.

Finalmente, otro ingrediente clave para la efectividad del diseño presentado está conformado por la vigilancia epistemológica, es decir someter la enseñanza a la reflexión atenta, cuidadosa y constante en el marco del saber disciplinar y de sus constantes actualizaciones, al cual nos referimos especialmente en el apartado 7. Sólo de este modo el cuerpo docente aportará a la legitimación, desde el correspondiente marco científico, del contenido enseñado-comunicado en las aulas universitarias y se efectuará una transposición didáctica pertinente y sustentada en los nuevos saberes. (Chevallard, 1991: 25)

No obstante lo expresado, se debe poner especial énfasis para que el presente modelo de reconfiguración de la enseñanza de las ingenierías no se desarrolle de manera tal que nos conduzca a una universidad homogeneizada y estandarizada, donde no haya espacios para la creatividad y el pensamiento crítico. Por el contrario, el diseño presentado abre espacios para la incorporación de matices regionales y la atención de las demandas de las comunidades donde están insertas las diferentes casas de estudio.

3. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO PARA EL NUEVO PARADIGMA

Fases del proceso planificador

Para explicitar la construcción de la transformación propuesta, se adopta la visión brindada por el Planeamiento Estratégico. El mismo conforma el proceso por el cual se ordenan los objetivos y las acciones en el tiempo, estando ambos conceptos indisolublemente ligados, pues tanto el uno como el otro distinguen una secuencia de acciones ordenadas en el tiempo, de manera tal que se puedan alcanzar uno o varios objetivos (Sallenave, 1995: 42). Articula lo que comúnmente conocemos como el pensamiento intuitivo y el pensamiento analítico, representando un punto de equilibrio entre los procesos analítico en base a nuestro razonamiento, e intuitivo en base a nuestro juicio y propia experiencia. Al mismo tiempo, es un proceso dinámico y lo suficientemente flexible para permitir y aún forzar, alteraciones en los planes, a efectos de dar respuesta a circunstancias cambiantes. Su valor esencialmente radica en considerar posibles escenarios o situaciones del futuro deseables, más que el resultado mismo del planeamiento. Situándose en el futuro y proyectándose hacia el presente brinda mayor flexibilidad y dinamismo al momento de enfrentar las contingencias.

En el análisis y formulación de planes de acción se seguirán los lineamientos de planeamiento estratégico trazados por Alfredo Ossorio (2002: 63. www) en las fases: **apreciación de la situación, diseño normativo y prospectivo, análisis y formulación estratégica, acción táctica operacional**. Las tres primeras involucran el conocimiento de la situación y la cuarta, la acción concreta. En el desarrollo de cada fase se añade una tabla modelo resumen, con pasos y pautas a considerar a la hora del análisis y puesta en marcha, que sirve como referencia básica de aportes

de diferentes autores para ordenar la labor en todo su desarrollo.


En este tramo, resulta adecuado realizar algunas aclaraciones importantes. Por su complejidad, el trabajo tiene tres dimensiones, que a veces tienden a completarse en su tratamiento. Una actual, que propone la articulación y el eje concreto sobre el que se estructura el caso de estudio, con comentarios y aportes que ofrece la bibliografía utilizada, en la columna izquierda. La segunda dimensión tiene que ver con el contenido del trabajo posterior, en caso de continuarse, así, en las columnas central y derecha, amén de los comentarios, se incluyen referencias prospectivas primordiales a reflexionar para el proyecto de la nueva estructura y del diseño curricular, respectivamente, es decir que esta dimensión a su vez tiene dos niveles. La tercera dimensión es más sutil, trata de todas las circunstancias a considerar extra carrera de ingeniería propiamente dicha, y que en algunos casos exceden largamente las posibilidades de intervención propia, salvo comunicados e intencionalidad de crear conciencia, por ejemplo: legislación, relación con otros entes, relación universidad/empresa, documentación a examinar, perfil de evaluadores, entre otros que, por su carácter político, podrán incluirse en cualquier parte de la tabla, donde se considere oportuno.


3.1 Apreciación de la situación

Es el momento de la valoración de la información obtenida como referencia. Consiste en identificar la situación problemática, describir los problemas para precisar su significado, confección del conjunto de problemas, distinguiendo y desagregando las causas e identificando los actores y fuerzas sociales en juego (situación presente y tendencias, objetivos y metas, trayectorias deseadas, posibles y reales, conjeturas, etc.) (Osorio, 2002: 37. www).



Responde a los interrogantes: ¿Cómo fue? ¿Cómo es? ¿Cómo tiende a ser? ¿Qué hay? Es decir, se trata de entender e interpretar el entorno, el escenario y el espacio donde se desarrollan las actividades y están instaladas las necesidades dado que describe el estado actual, sus relaciones internas y sus vinculaciones con el contexto.

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 1
TABLA 1.1 - APRECIACIÓN DE LA SITUACIÓN		
Preguntas básicas ¿Qué hay? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>PROBLEMA / DIAGNÓSTICO</p> <p>¿Cuál es el problema? ¿Por qué es importante encararlo? ¿A quién afecta? ¿Qué obstáculos se prevén?</p> <p>Se describen los problemas para precisar su significado. Esta visión permite descubrir la potencialidad de una situación dada.</p> <p>Exploración de los futuros posibles.</p> <p>Primacía de modelos educativos centrados en la enseñanza.</p> <p>Cambio tecnológico constante. Movilidad de sus puestos de</p>	<p>Contextualizar la realidad poniéndose en contacto con la misma y a partir de los conocimientos previos de los paradigmas vigentes.</p> <p>La misión del ingeniero en la sociedad cambiará en forma muy acelerada en un futuro inmediato.</p> <p>Para no quedar fuera del escenario, la formación de los ingenieros debe guardar relación con las actuales tendencias internacionales.</p> <p>“Al aumentar la especialización del conocimiento y las demandas de materias adicionales para diversos fines prácticos y sociales, tuvo lugar una creciente parcialización del conocimiento. A medida que se multiplicaron los campos especiales del contenido y disminuyó el tiempo dedicado a cada uno de ellos, aumentó también el aprendizaje de información inconexa, gran parte de la cual es olvidada.”.</p>	<p>En el DC actual, de fuerte base conductista, está implícito el control del aprendizaje del alumno, así al final del proceso de enseñanza, el producto deberá ajustarse a lo expresado en los objetivos.</p>  <p>Cambiar los principios y las prácticas, que siguen centradas en la adquisición de información y no en la construcción de conocimiento.</p> <p>“Cuando tenemos integración, los diversos contenidos están subordinados a alguna idea que reduce su aislamiento entre sí. De esta manera la integración reduce la autoridad de contenidos separados y esto tiene implicaciones para las estructuras de autoridad existentes.” (Bernstein, 1985: 10)</p> <p>“La tendencia al individualismo por parte de los profesores resulta coherente con el</p>

<p>trabajo, con los cambios de residencia y de idioma. Necesidad permanente de adaptación.</p> <p>Alto grado de deserción.</p> 	<p>(Taba, 1974: 9, cap. 21)</p> <p>“La relación de la universidad con el sector productivo, con las empresas, fue creciendo y aumentaron los ingresos generados por recursos propios. Pero esto se produjo sin debate. Hay un gran impacto acrítico de la vinculación universidad-empresa. Una suerte de mercantilización de la universidad, una privatización del conocimiento.”</p> <p>(Naidorf, 2003: www)</p> <p>“...es necesario que la Universidad no reproduzca prácticas que se dan fuera de ella sino que, por el contrario, pueda generar conocimientos y ser un espacio de pensamiento y reflexión crítica, con pretensiones de colaborar en el cambio del entorno.”</p> <p>(Naidorf, 2005: 127)</p>	<p>modelo disciplinar de organización de los estudios y actúa como soporte del statu quo.”</p> <p>(Zabalza, 2003: 13. www)</p> <p>“...el supuesto deterioro del aprendizaje en nuestra sociedad es más aparente que real...en cambio otras demandas de aprendizaje relativamente nuevas han suplantado a viejos contenidos que antes eran rigurosamente necesarios y que ahora parecen obsoletos y condenados al olvido cultural. La tecnología ha desplazado al desván de los recuerdos muchos hábitos y rutinas que formaban parte del paisaje cultural de nuestros mayores o incluso de un pasado muy reciente.”</p> <p>(Pozo, 1996: 30)</p>
--	---	---


Entre los problemas y obstáculos en el proceso de enseñanza, y para incluir en la propuesta, resulta importante destacar:

- Dentro de un marco de estrechez ideológica y escasa amplitud de criterio, la óptica de enseñanza que prevalece es marcadamente conductista, rígidamente estructurada, dogmática, memorística y de reproducción de saberes, donde el objetivo de aprendizaje debe ser preciso, eficiente y estar formulado en términos de conducta. El sistema educativo enfatiza la adquisición de estados de conocimiento antes que las formas de conocer. (Bernstein, 1985: 8)
- Las situaciones de aprendizaje que se plantean a los alumnos no siempre los motivan en forma apropiada, por ende no comprometen su trabajo intelectual.
- No se aprovechan convenientemente los conocimientos previos, las vivencias y prácticas que los alumnos pueden obtener a través de los medios de información, de la comunidad, etc., limitándose el número y calidad de las fuentes que se consultan.
- Las tareas que se conciben corrientemente son individuales y cerradas, no repercutiendo en los sistemas de clases de varias asignaturas/disciplinas; en contadas oportunidades los alumnos trabajan de forma grupal, no favoreciendo la comunicación, no planteándose interrogantes que den lugar a confrontar sus puntos de vista. Si el mensaje no llega a las personas receptoras, ¿no será problema de la fuente y/o del mensaje? (Montmollin, 1985: 117)
- Quizás el mayor obstáculo para analizar sea la transición hacia el nuevo modelo.

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 1
TABLA 1.2 - APRECIACIÓN DE LA SITUACIÓN		
Preguntas básicas ¿Qué hay? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>BENEFICIARIOS</p> <p>¿Quiénes se benefician? ¿Cómo se asegurará la transferencia de conocimientos, de modo que la comunidad pueda continuar el proyecto por su cuenta, de ser necesario?</p> <p>“La imagen-objetivo debe cumplir el requisito de representatividad. Su diseño</p>	<p>El beneficio mayor es para los estudiantes.</p> <p>La excesiva especialización crea problemas de ubicación laboral, dada las características de nuestro sistema productivo.</p> <p>La incorporación de la estructura curricular por ciclos permitirá la movilidad de los estudiantes entre carreras.</p> <p>Posibilidad de planificar la carrera profesional, mediante un programa abierto</p>	<p>Que los fundamentos psicológicos-sociológicos subyacentes a los procesos de enseñanza y de aprendizaje contengan los trazos más relevantes de los alumnos de Piaget (<i>salvaje universal, racional y creativo</i>) y de los alumnos de Vigotsky (<i>producto sociocultural consciente, semiótico y adaptado</i>), intentando que ambos puedan complementarse.</p> <p>(Martí, 2000)</p> <p>Recobrar los “viejos” buenos hábitos y</p>

<p>debe ser la expresión de las aspiraciones de grupos sociales realmente representativos y responder a problemas verdaderos y trascendentes para ellos.” (Matus Romo, 1998: 175)</p>	<p>y adaptado a la titulación, la asignatura y el docente. Designar un órgano responsable del seguimiento y garantía de la calidad del título.</p>	<p>tradiciones intelectuales, donde los valores eran bienes comunes y un valor muypreciado era la educación,... y la palabra.</p>
---	---	---

Claro está que solamente amenizando las estructuras tradicionales no se garantiza permanencia ni tampoco representatividad, por ello es importante orientar el problema alterándolo hacia la trans e interdisciplinariedad y hacia los nuevos paradigmas del aprendizaje permanente. (Bueno Macías, 2002: www)


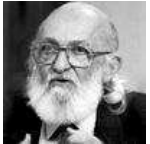
PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 1
TABLA 1.3 - APRECIACIÓN DE LA SITUACIÓN		
Preguntas básicas ¿Qué hay? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>ANÁLISIS DEL CONTEXTO ¿Qué alcance tendrá el proyecto? ¿Qué escenarios se prevén? “Se trata de asumir un nuevo paradigma de cambio educativo universitario, que se reflejará, sobre todo, en las instituciones que se decidan a promover cambios de fondo y la construcción de una estrategia de largo alcance.” (Didriksson, 2000: 124)</p> 	<p>Proyecto de alcance nacional, en un marco general internacional. El escenario posible es el que Sagasti y Daudelin (1998: 24) llaman Fénix Renaciente: surgen nuevas perspectivas de futuro basadas en una apreciación mejor de las posibilidades. Se parte del transito del modelo de producción <i>fordista</i> a uno flexible y polifuncional, donde lo más importante es la información que se maneje y las aptitudes para operar en la red. (Hernández Orta, 2004: www) Debe formarse para el trabajo desde las nuevas habilidades, capacidades y competencias laborales. (Didriksson, 2000: 107)</p>	<p>Práctica de la ingeniería profesional. La educación debe sustentarse en el paradigma de los aprendizajes. (Didriksson, 2000: 100) Los valores y el pluralismo son las bases del nuevo aprendizaje, de la educación permanente, que ayude a aprender a des-aprender y a volver a aprender. (Ibíd., 2000: 103) La interdisciplinariedad promueve el pensamiento humanista, científico y creador, la adaptación a los cambios, el abordaje de problemas sociales desde varias disciplinas, posibilita actitudes críticas y responsables ante las políticas sociales, científicas y tecnológicas. (Álvarez Pérez, 2005: 3. www)</p>

Cuando las universidades dinamizan sus estructuras y realizan cambios institucionales apropiados, logran mayor flexibilidad para conducir las nuevas maneras en los que se da el conocimiento. (Didriksson, 2000: 113)

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 1
TABLA 1.4 - APRECIACIÓN DE LA SITUACIÓN		
Preguntas básicas ¿Qué hay? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>COMPETENCIA INSTITUCIONAL Es necesaria una reacción de quienes no podemos pensar la liquidación de las</p>	<p>“Las reformas de estructura no advendrán por sí solas, simplemente porque se crea en ellas.” (Matus Romo, 1998: 189) El análisis organizacional que se ubica del</p>	<p>Si la realidad, creada por los hombres, dificulta, objetivamente, su actuar y su pensar ¿cómo pueden transformarla para pensar y actuar? (Freire, 1979: 10)</p>

<p>universidades y su transformación en empresas que comercian formación e investigación. (Furlán, 1993: 53)</p> <p>El abandono de la lucha por la transformación de las políticas públicas como paso previo a la transformación social, hace que sean las “empresas de educación” quienes ocupen el lugar vacante. (Naidorf, 2006: 15. www)</p>	<p>lado del orden instituido se transformar en un mero instrumento al servicio del poder instituido. (Schvarstein, 1998: 319)</p> <p>Una institución donde todo está establecido con normas opresoras, que evalúa de forma jerárquica, descendente e inapelable no está en situación de pregonar y educar en los valores, porque se educa no tanto como se expresa sino como se es. (Santos Guerra, 2005: www)</p>	<p>Se requiere el compromiso de la dirección de predicar con el ejemplo, siendo permeable a sugerencias y críticas constructivas, porque para educar en valores, la Universidad debe constituirse en un mundo justo, armónico, de igualdad de oportunidades, de respeto y tolerancia.</p>
--	--	---

La crítica constructiva de la organización debe ser permanente, por cuanto un razonamiento que se sitúe totalmente del lado del orden instituido pierde su capacidad analítica, convirtiéndose en un simple instrumento al servicio del poder instituido. (Schvarstein, 1998: 319)

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 1
TABLA 1.5 - APRECIACIÓN DE LA SITUACIÓN		
Preguntas básicas ¿Qué hay? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>INVESTIGACIÓN / BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN</p> <p>¿Qué se sabe y qué hace falta saber para definir y desarrollar el proyecto?</p> <p>¿Existe conocimiento necesario para actuar?; sobre problema, causas, actores; diversas experiencias o proyectos realizados en otros contextos; ¿qué haría falta saber mejor?; ¿a través de qué mecanismos y actividades puede adquirir ese conocimiento?</p> 	<p>Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, CONFEDI</p> <p>Examinar documentación internacional: planes en MERCOSUR, Espacio Europeo de Educación Superior, Declaración de la Sorbona, Declaración de Bolonia, Comunicado de Praga, Conferencia de Berlín, Conferencia de Noruega, Reales Decretos de España 55 y 56, Washington Accord, Accreditation Board for Engineering and Technology, Documentos del Comité Nacional d'Evaluation de Francia, Consejo de los Estados Unidos de Norteamérica para el ejercicio Internacional de la Ingeniería, Accreditation Board for Engineering and Technology, etc.</p>	<p>“La primera condición para que un ser pueda ejercer un acto comprometido está en que éste sea capaz de actuar y reflexionar.” (Freire, 1979: 8)</p>  <p>Analizar la relevancia del modelo propuesto en el entorno social y productivo y en el sector científico o profesional.</p> <p>Realizar entre los graduados y alumnos del último año de las carreras de ingeniería a través de entrevistas abiertas, de carácter semiestructurado, para observar, analizar y obtener noticias sobre las opiniones existentes acerca del diseño curricular existente.</p>

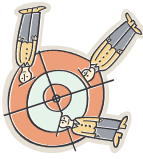

En palabras de Cristovam Buarque, en la segunda mitad del siglo XX la universidad conformó un espacio revolucionario, que a través de la discusión y acción, procuró mejorar la sociedad y construir la justicia. Sin embargo, hoy las universidades luchan de modo corporativo para mantener sus propios intereses. (Buarque, 2004: 231)

Sin particularizar, en nuestro país en el tiempo presente las universidades estatales adolecen, en mayor o menor grado, de las similares comportamientos como espacios poco democráticos donde puede reconocerse un manejo poco claro de los cargos, el poder se perpetúa, se recicla y se sostiene por un dudoso y anacrónico sistema de representación indirecta, que da pie a la compra de voluntades y a militantes interesados. Por ello, cualquier intento de cambio curricular que se plantee, debe estar anclado a una transformación desde el interior de la misma universidad.

3.2 Diseño normativo y prospectivo





Involucra la predicción de cómo debiera ser la realidad una vez realizada la acción, diseñando el árbol de objetivos. Responde a las preguntas: **¿Qué debería ser? ¿Qué deseamos que sea? ¿Cómo?** La reflexión prospectiva propone situarse en el futuro deseado (Osorio, 2002: 30). La relación con el futuro conlleva el manejo de elementos conocidos, determinables y programables, y de elementos inciertos y accidentales. (Matus Romo, 1998: 134). Es la instancia en que se define adónde llegar, es decir, los objetivos de cambio que expresan la situación deseada. También constituye el momento en el que se explicita el sistema de valores que inspira o direcciona la propuesta de acción. (Uranga y Bruno, 2005: 4)

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 2
TABLA 2.1 - DISEÑO NORMATIVO Y PROSPECTIVO		
Preguntas básicas ¿Cómo debe ser? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>OBJETIVOS</p> <p>¿Qué se pretende lograr? ¿Qué es necesario?</p> <p>El objetivo de un plan es el perfil general de los logros deseados. (Fernández Lamarra y Aguerro 1980: 269)</p> <p>El objetivo es el punto de arribo del proceso puesto en marcha. (Labourdette, 1999: 83)</p> <p>Definir objetivos de formación integral.</p> 	<p>Modelo de enseñanza de la ingeniería basado en competencias, contenidos y créditos.</p> <p>Definición de perfiles académicos y profesionales, reconociendo y valorando las potencialidades y no sólo las necesidades de formación técnica específica.</p> <p>Así, el alumno podrá alcanzar el grado de madurez necesario para saber planear la búsqueda de la solución con un criterio integral.</p> <p>Incorporación del sistema de créditos.</p> <p>Flexibilidad y reacción creativa por parte de los alumnos frente a nuevas situaciones.</p> <p>Tender a la producción, búsqueda, procesamiento, jerarquización, interpretación y utilización de información.</p> <p>Intensificar su relación con otras disciplinas.</p>	<p>Aprendizaje centrado en el alumno.</p> <p>La transmisión de información y conocimiento es un aspecto de lo educativo, pero no su finalidad.</p> <p>El alumno debe alcanzar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Competencias específicas: conocimientos, habilidades y destrezas que, propias del ámbito del conocimiento o campo profesional, se esperan de los graduados. - Competencias genéricas o transversales, compartidas por distintas ocupaciones o varios ámbitos del conocimiento. <p>Valoración del proyecto: dimensión técnica y dimensión social.</p> <p>Aplicación del paradigma rizomático.</p> <p>Diseño de situaciones problemáticas con enfoque interdisciplinario.</p> <p>Métodos de enseñanza/aprendizaje no tradicionales, autoaprendizaje.</p> <p>Generar actividades de investigación y espacios para la pluralidad, la libertad y la autonomía.</p>  <p>Vigilancia epistemológica.</p>

El objetivo primordial es, en pocas palabras: racionalizar, diversificar y redefinir la educación superior, donde al alumno se lo valore por el potencial de conductas adaptadas para una situación, o sea competencias. Las competencias son una mezcla de: conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y actitudes (querer hacer).

Asimismo, es un acto de justicia y racionalidad evaluar la totalidad de volumen de trabajo que el estudiante debe realizar para superar o acreditar cada una de las actividades curriculares, dejando de lado el actual sistema que contabiliza sólo las horas de asistencia a clases teóricas y prácticas en sus distintas modalidades. El sistema de créditos universitarios contempla tal situación.

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 2
TABLA 2.2 - DISEÑO NORMATIVO Y PROSPECTIVO		
Preguntas básicas ¿Cómo debe ser? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>IMPACTO ESPERADO</p> <p>Profesionalización de la labor docente.</p> <p>Valoración de las personas y de la formación continua.</p> <p>Utilizar las competencias como base para la gestión de las personas.</p> <p>Es importante el proceso intelectual de formación de conciencia y el proceso material de creación de condiciones para el cambio. (Matus Romo, 1998: 118)</p>	<p>Preparar al alumno para un proceso de aprendizaje permanente.</p> <p>Tener presente los “elementos contingentes de naturaleza conocida” y “elementos inimaginables” que surgirán. (Matus Romo, 1998: 135)</p> <p>Posibilitar el diálogo social y poder recoger así las aspiraciones y opiniones contrapuestas por contener información valiosa tanto para el análisis de viabilidad como para determinar qué grupos sociales están más interesados en la construcción del modelo de base a la estrategia. (Matus Romo, 1998: 174)</p>	<p>Adquirir flexibilidad y versatilidad a situaciones nuevas y cambiantes.</p> <p>Tener habilidad para presentar ideas y métodos novedosos, que se concreten en acciones.</p> <p>El problema es enseñar a los jóvenes a pensar, a saber aprender sobre la base de conocimientos concretos. Así se logrará garantizar la igualdad de oportunidades culturales, requisito imprescindible para superar las desigualdades sociales. (Etcheverry, 1999: 90)</p>

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 2
TABLA 2.3 - DISEÑO NORMATIVO Y PROSPECTIVO		
Preguntas básicas ¿Cómo debe ser? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>METAS</p> <p>¿Qué se espera obtener?</p> <p>“...las metas son la cuantificación de los objetivos... especifican con indicadores cuantitativos la magnitud de esta transformación en un tiempo determinado.” (Fernández Lamarra y Aguerondo 1980: 269)</p> 	<p>Incrementar el rendimiento académico de todos los estudiantes a un nivel de calidad internacional, a la vez que se eliminan eficazmente las brechas académicas entre los grupos estudiantiles.</p> <p>La definición de los créditos en los sistemas de educación superior puede basarse en distintos parámetros, como la carga de trabajo del estudiante, los cursos y objetivos de formación, los resultados del aprendizaje y las horas de contacto y las competencias que se han de adquirir.</p>	<p>Elevar conocimientos, expectativas y preparación de estudiantes para que cumplan con las demandas de una educación superior y de los sectores del trabajo.</p> <p>“La educación debe adaptar sus metas y su programa a las condiciones en cambio y, si es posible, anunciarlas, especialmente bajo las circunstancias de los cambios acelerados introducidos por la tecnología moderna.” (Taba, 1974: 11)</p>  <p>“Una universidad basada en libros impresos es una universidad que se ha quedado atrás en términos de conocimiento innovador.” (Buarque, 2004: 235)</p>

3.3 Análisis y formulación estratégica



Una vez que se han formulado los objetivos y metas a obtener por el plan, deberán fijarse las líneas concretas de acciones a ejecutar para que el fin planteado se plasme (Fernández Lamarra y Aguerro 1980: 271). Ello implica el diseño de la estrategia. Responde a: **¿Qué debería ser? ¿Puede ser? ¿Con qué?** La estrategia es un cálculo permanente que vincula el fin y los medios.

La estrategia es un elemento básico de la planificación, ya que a partir de allí se deciden las orientaciones y se definen las políticas. (Matus Romo, 1998: 109).

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 3
TABLA 3.1 - ANÁLISIS Y FORMULACIÓN ESTRATÉGICA Articulación del debe ser con el puede ser		
Preguntas básicas ¿Con qué? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>ESTRATEGIA Y CURSOS DE ACCIÓN</p> <p>¿A través de qué componentes y actividades se llegará a los objetivos y productos propuestos? ¿Cuáles son las áreas del proyecto? ¿Qué se hará dentro de cada una de ellas?</p> <p>Se trata de establecer un patrón en un flujo de acciones. (Uranga y Bruno, 2005: 4)</p> <p>La estrategia denota un programa general de acción y una tentativa de empeños y recursos para alcanzar vastos objetivos.</p> <p>“...el primer intento debe precisar qué grupos están comprometidos actual y potencialmente, en forma más directa, con los objetivos que la estrategia propone.” (Matus Romo, 1998: 157)</p> <p>“...una estrategia no puede ser un documento sino un planteamiento y una actitud en constante revisión.” (Ibíd., 1998: 133)</p>	<p>El nivel de formación debe lograrse en términos de competencias y resultados del aprendizaje: saber, saber hacer, saber ser y estar, saber ser y trabajar con los otros.</p> <p>Centrar el debate en competencias, no en departamentos, materias y temarios; ellas integran: conocimientos, destrezas, actitudes, valores y virtudes.</p> <p>Fijar criterios para el reconocimiento y la convalidación de la formación previa.</p> <p>La propuesta básica, es la construcción de una institución que pasa de la difusión de los conocimientos hacia una de producción y transferencia de conocimientos y tecnologías, como el perfil más adecuado a los requerimientos de la sociedad y el desarrollo sustentable. (Didriksson, 2000: 125)</p> <p>Las Tecnologías Aplicadas podrían constituir lo que Alicia de Alba, llama CCEC (campos de conformación estructural curricular) científico-tecnológico, como un espacio abierto en el currículum, que puede reestructurarse de manera permanente, incorporando los avances en los campos del conocimiento. (De Alba, 1998: 22)</p> <p>Búsqueda de grupos comprometidos con un plan de esta naturaleza.</p>	<p>Currículum flexible. Generar las condiciones institucionales adecuadas, donde los conceptos de apertura y flexibilidad se reflejen en la estructura curricular.</p> <p>“Los alumnos aprenden realmente cuando se apropian del conocimiento, cuando lo asimilan y adaptan a sus circunstancias, cuando el proceso de “metabolismo” simbólico provoca el enriquecimiento y la ampliación de la experiencia.” (Gvartz y Palamidessi, 1998: 165)</p> <p>Promover la alfabetización académica de los noveles estudiantes, a una nueva cultura escrita, la universitaria. (Carlino, 2002: 6. www)</p> <p>En la actualidad son particularmente significativos las imágenes, símbolos, gráficos, diagramas, artefactos y muchos otros símbolos visuales. En consecuencia, es importante el “alfabetismo visual”. (Gee, 2004: 17)</p>

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 3
TABLA 3.2 - ANÁLISIS Y FORMULACIÓN ESTRATÉGICA		
Preguntas básicas ¿Con qué? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>ENFOQUES / ESCENARIOS/ MODALIDADES / MÉTODOS</p> <p>¿Cómo se desarrollarán el proyecto y las distintas actividades?</p> <p>¿Qué enfoques, modalidades y métodos de trabajo se adoptarán?</p> <p>Introducir la idea de una organización horizontal, transdisciplinaria y de conjuntos para generar mayor libertad y flexibilidad. (Didriksson, 2000: 125)</p> <p>La cultura académica de la Universidad se conforma por discursos, representaciones, motivaciones, normas éticas, concepciones, visiones y prácticas de los actores acerca de docencia, investigación, extensión y transferencia, que condicionan las maneras de realizar las mismas. (Naidorf, 2005: 106)</p> <p>“Hay que diversificar y acrecentar los puentes de acceso a los distintos conocimientos, faltándole el respeto a las rutinas que sustentan el uso de lenguajes y prácticas exclusivas para abordar ciertos contenidos.” (Spiegel, 1999: 76)</p> <p>“Hoy día el conocimiento es transformable al instante y la universidad debe incorporar esto al papel que juega.” (Buarque, 2004: 233)</p>	<p>Tener presente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características y necesidades de la práctica profesional del futuro egresado. - Asignaturas curriculares del núcleo o área de formación básica, del núcleo o área de formación profesional, actitudes, valores y normas. - Calidad y variedad de los recursos didácticos que se van a utilizar. - Es imprescindible la construcción de un proyecto académico donde se establezcan prioridades, debiendo ser una de ellas la cuestión ambiental. (Soriano Peña, 2000: www) <p>Incorporar desde el primer año cuestiones y temas de estudio propios de la carrera. (Zabalza. www, 2003: 11)</p> <p>El ordenamiento no debe ser lineal necesariamente, pudiendo establecerse varias trayectorias, que estarán determinadas por las formas de enseñanza, las necesidades de los estudiantes y los recursos con los que cuenta la institución.</p> <p>Seleccionar las actividades educativas de tal forma que brinden a los alumnos el máximo beneficio para el lapso comprometido, con un esfuerzo y aplicación razonables para asegurar el éxito.</p> <p>Reestructurar los centros para la investigación de problemas actuales, así como los departamentos tradicionales y campos de conocimiento.” (Buarque, 2004: 237)</p> <p>Contar con espacios de práctica profesional (De Alba, 1998: 23)</p>	<p>Con la sola inclusión de las tecnologías no se innova.</p> <p>Formar recursos humanos para el ejercicio profesional de la ingeniería en el mundo del trabajo.</p> <p>Propender a una línea vigotskyana de pensamiento y acción, el profesor no transmite el contenido al estudiante, más bien lo instruye sobre la manera de adquirir el contenido a partir de sí mismo, del texto u otras fuentes.</p> <p>Los campos de conformación estructural curricular (CCEC) permiten la generación de una nueva estructura, recuperando los elementos más valiosos de la formación, brindando la formación dinámica y actual que demanda el presente y el futuro cercano. Esta estructura deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contener un conjunto de contenidos relativamente estables para una formación básica general. - Contener un conjunto de contenidos flexibles y dinámicos que pudiesen irse transformando de acuerdo con los cambios de la práctica profesional y avances de la ciencia y de la tecnología. - Tener una necesaria interrelación entre estas dos etapas formativas. (Nancy Ganz, 2002: www) <p>Cognición socialmente repartida. Las técnicas empleadas en el aprendizaje cooperativo incrementan el rendimiento de los alumnos. (Perkins, 1995: 140)</p> <p>“Cualquier proyecto curricular deja traslucir su valor de una manera decisiva también a través de la calidad y variedad de los recursos didácticos que se van a utilizar” (Torres Santomé, 1998: 4)</p>

La universidad no puede seguir viendo el conocimiento como algo estático, perenne y compatible con la duración de la vida de un profesor. En la actualidad el conocimiento es transformable al momento en que es creado, debiendo incorporar esto al papel que juega. Por ello, entre otras cosas, una universidad basada sólo en libros impresos se ha quedado atrás en términos de conocimiento innovador. (Buarque, 2004: 233-235)

Asimismo, debería estimularse la presentación de trabajos finales o anteproyectos. Esta metodología adoptada para la evaluación tiene como objetivo que el alumno planifique las actividades tendiendo a la observación, investigación, realización de informes y planteo de situaciones problemáticas que impliquen el análisis, síntesis e integración, búsqueda de información

bibliográfica y uso del método científico, con el fin de generar relaciones y nuevos interrogantes para acceder a nuevas construcciones de conocimientos. En esta instancia es importante tomar los recaudos para prevenir el *ciberplagio*, para que las presentaciones sean de elaboración propia y no meras copias “aggiornadas”.

También deben favorecerse los exámenes a “libro abierto”, por cuanto éstas son las condiciones de trabajo real en la vida profesional.


PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 3
TABLA 3.3 - ANÁLISIS Y FORMULACIÓN ESTRATÉGICA		
Preguntas básicas ¿Con qué? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>NECESIDADES PARA LA VIABILIDAD POLÍTICA, ECONÓMICA Y ORGANIZATIVA</p> <p>La viabilidad, abarca aspectos técnicos, económicos, sociales y políticos. Señala un encadenamiento entre situaciones iniciales, que determinan el grado de aplicabilidad de ciertas políticas y las nuevas situaciones producidas al realizarse las inicialmente viables, lo que a su vez abre nuevas posibilidades de acción.</p> <p>(Matus Romo, 1998: 110)</p> <p>Deberá garantizarse la gratuidad como mínimo hasta el nivel de maestría, inclusive.</p>	<p>La viabilidad <i>se construye</i> y depende de las condiciones de cada momento histórico. (Matus Romo, 1998: 121)</p> <p>Revisión de la legislación. Participación de las Organizaciones No Gubernamentales relacionadas, Colegios Profesionales, etc.</p> <p>Proponer un nuevo marco legal integral para el ejercicio de la ingeniería válida para todo el país.</p> <p>Realizar una primera cuantificación de los recursos necesarios para cumplir con el plan.</p> <p>Compromiso real y liderazgo de quienes corresponda para velar permanentemente por la disponibilidad concurrente de recursos humanos, técnicos y de infraestructura para la práctica de las funciones docentes y de investigación.</p> <p>En la medida que se sumen voluntades y se propague la idea, existe una posibilidad potencial de conseguir una decisión política favorable para el proyecto.</p> <p>Se busca en forma participativa una metodología que facilite en una forma relativamente sencilla que agentes sociales, estudiantes e incluso académicos participen en ubicar los sujetos, el pensamiento, las políticas y los intereses implícitos, aunque muchas veces opacos e invisibles, de las fuerzas que configuran el futuro. (Gorostiaga, 1999: 2)</p>	

Llegados a esta instancia tenemos un conocimiento de la situación, así, deberá realizarse un análisis de la imagen-objetivo para verificar el cumplimiento de los siguientes requisitos: representatividad, validez, singularidad, significación direccional y capacidad semiótica (Matus Romo, 1998: 175). Este análisis nos brindará la viabilidad y grado de aplicabilidad de las políticas de acción inicialmente previstas.

4.4 Acción táctica operacional




La fase más importante del Planeamiento Estratégico es la puesta en práctica del mismo. El también llamado Planeamiento Táctico o Planes de Actuación constituye el conjunto de acciones para alcanzar los objetivos. Es la explicitación de la acción. Hacer y recalculer / reestructurar / reformular, cambios y ajustes. Responde a la pregunta: **¿Cuál es la táctica?** Comprende los pasos vinculados a la programación: definición de plan, programas, proyectos, actividades y tareas, consideraciones sobre costos y plazos. (Uranga y Bruno, 2005: 4)

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 4
TABLA 4.1 - ACCIÓN TÁCTICA OPERACIONAL		
Preguntas básicas ¿Cuál es la táctica? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>PLAN DE ACCIÓN/ PUESTA EN MARCHA/ MODIFICACIONES</p> <p>¿Cuándo y en qué orden se realizarán las actividades? ¿Cuánto tiempo durará el proyecto?; ¿cuáles son sus etapas? ¿Qué se priorizará en cada momento? ¿Es necesario un replanteo?</p> <p>“Es lo que hay que hacer para alcanzar el objetivo.” (Labourdette, 1999: 86)</p> <p>La definición de metas de un plan y su ejecución contribuyen, por una parte, a desarticular y reordenar las relaciones entre los componentes de un grupo en función de dichas metas, y destacar, la importancia de sectores sociales que no constituyen grupos organizados o bien definidos, pero cuya movilización si es importante para el logro de los fines. (Matus Romo, 1998: 162)</p>	<p>Los plazos constituyen un anhelo dentro de un proceso más que una fecha establecida. (Matus Romo, 1998: 173)</p> <p>“Cuando se trabaja con proyectos y problemas, uno sabe cuando comienza, rara vez cuándo y cómo terminará, porque la situación lleva en sí misma su propia dinámica.” (Perrenoud, 1999: 83)</p> <p>La primera etapa será consolidar el plan de estudios para las carreras de ingeniería. Se tomará inmediatamente contacto con personas que bregan por un modelo como el propuesto. Se trata de contribuir a la participación de grupos representativos que hagan significativo el compromiso con las metas elegidas (Matus Romo, 1998: 166).</p> <p>Se trata de un procedimiento iterativo o de repetición y no de uno lineal.</p> <p>Es preferible y hasta inevitable remitirse a decisiones anteriores y reevaluarlas a la luz de las nuevas circunstancias. No es un proceso estático, se deberá modificar y cambiar de dirección cuando las circunstancias lo ameriten.</p> <p>Tomar en cuenta para el análisis el problema del “conflicto de estrategias”. (Matus Romo, 1998: 163)</p>	 <p>Afianzado el plan de estudios se acometerá la elaboración detallada del Diseño Curricular, dentro de un concepto rizomático.</p> <p>Modelo pedagógico conformado por los principios generales de la didáctica, el diseño y práctica curricular, los conocimientos de la gestión de la docencia y los lineamientos esenciales de la planificación y organización del proceso docente.</p> <p>Definiciones y espacios requeridos para actividades educativas: clase presencial, seminario, taller, trabajo autónomo, trabajo en grupo, aprendizaje basado en problemas, presentación de trabajos de grupo, clases prácticas, laboratorio, tutoría, evaluación, trabajos teóricos, trabajos prácticos, estudio teórico, estudio práctico, actividades complementarias.</p> <p>Métodos activos para el aprendizaje de competencias: cooperativo, por problemas, por proyectos y autogestionado con tutoría.</p> <p>Modalidades organizativas: distribución trabajo presencial y autónomo. Fichas técnicas de asignaturas. Modelos de guías para docentes.</p>

Una trayectoria debe ser concebida para un determinado momento y determinada correlación de fuerzas sociales; si ellas cambian, la trayectoria deberá ser replanteada (Matus Romo, 1998: 191). Se deriva de ajustes posibles y sucesivos en el comportamiento del sistema. (Mendicoa, 2004: 10)

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 4
TABLA 4.2 - ACCIÓN TÁCTICA OPERACIONAL		
Preguntas básicas ¿Cuál es la táctica? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>EFFECTO DEMOSTRATIVO / INNOVACIÓN</p> <p>¿Qué tiene de especial este proyecto? ¿Qué puede aportar a otros?; ¿dónde radica lo original o</p>	<p>El proyecto apunta a una formación centrada en las exigencias actuales mediante la formación de personas capaces de desempeñarse en roles diversos, en relaciones sociales complejas y cambiantes, en escenarios laborales distintos, es decir sujetos como traductores interculturales. (García Canclini, 2006: 6. www)</p> <p>“El grado de crecimiento de los grupos sociales favorables a una determinada estrategia</p>	

<p>innovador?</p> <p>Este proyecto tiene la particularidad de romper con todo lo que fueron los paradigmas que definieron lo que fue casi un siglo de vida educativa y de desarrollo. (Didriksson, 2000: 99)</p>	<p>está ligado a los <i>éxitos reales</i> en la consecución de la misma previamente asimilados en su contenido por los grupos sociales afectados.” (Matus Romo, 1998: 126)</p> <p>“...el mismo concepto de educación será diferente, entonces, más sustentado en el paradigma de los aprendizajes, que habrá remontado, superado y transformado de raíz el viejo paradigma de la enseñanza rígido y limitado, basado en la memorización y en la repetición como criterios de conocimiento.” (Didriksson, 2000: 100)</p> <p>“...desarrollo de la capacidad de aprender a aprender.” (Ibíd., 2000: 104)</p>
--	---

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 4
TABLA 4.3 - ACCIÓN TÁCTICA OPERACIONAL		
Preguntas básicas ¿Cuál es la táctica? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>SISTEMATIZACIÓN / DIFUSIÓN</p> <p>¿Cómo se dará a conocer la experiencia?</p> <p>¿Cuándo y como se registrará, cuándo y cómo se compartirá la experiencia, con los sujetos involucrados en el proyecto?</p> <p>La participación supone un nivel de información sobre el plan; debe ser difundido y conocido por los más amplios sectores. (Matus Romo, 1998: 165)</p>	<p>A través de los Centros de Estudiantes de todas las universidades nacionales con carreras de Ingeniería.</p> <p>Publicarlo en edUTecNe - <i>Libros electrónicos</i> - Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional U.T.N. - Argentina³</p> <p>Asimismo, como una manera de generar un ámbito de debates y aportes se propone abrir un weblog, que como sitio Web periódicamente actualizado, recopila cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores. En él, el autor conserva la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente. Habitualmente, en cada artículo, los lectores pueden escribir sus comentarios y el autor darles respuesta, de forma que es posible establecer un diálogo.⁴</p> 	

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO		FASE 4
TABLA 4.4 - ACCIÓN TÁCTICA OPERACIONAL		
Preguntas básicas ¿Cuál es la táctica? Definiciones	Apreciaciones cualitativas Pautas para la estructura de las carreras de Ingeniería Pertinencias para el cambio	Pautas para el Diseño Curricular (DC) Observaciones - Aportes – Acciones Pertinencias para el cambio
<p>EVALUACIÓN</p> <p>¿De qué manera se sabrá que se alcanzaron los resultados?</p> <p>¿Qué preguntas habrá que responder?; ¿qué evidencias habrá que buscar? (calidad</p>	<p>El impacto se produce a largo plazo, por lo menos a cuatro años de la puesta en vigencia.</p> <p>En un sentido más general, el mercado presenta a la universidad requerimientos respecto de los resultados del trabajo académico, que podemos resumir en la</p>	<p>Evaluación formativa. Se deben considerar conocimientos y los contenidos, como también habilidades y destrezas generales.</p> <p>Estrategias evaluativas: global al final de períodos amplios de formación, global al final de la titulación (memorias, proyectos,</p>

³ Puede accederse a través de <http://www.edutecne.utn.edu.ar/mapa/indice-general.htm>

⁴ Para más detalles de weblog, se recomienda ver:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Weblog> <http://weblogs.clarin.com/conexiones/>

<p>/cantidad); ¿Cómo se van a buscar?; ¿Con qué periodicidad?; ¿Quiénes van a evaluar?</p> <p>Averiguar si los graduados son exitosos.</p> <p>Autoevaluación por medio de la misma unidad académica.</p> <p>Evaluación externa mediante pares evaluadores.</p> <p>Composición de equipos de pares evaluadores de espectro amplio, con participación de profesionales en ejercicio real de la ingeniería.</p> <p>Participación de entidades como la Academia Nacional de Ingeniería, Academia Nacional de Ciencias, Consejos Profesionales, Centros de Ingenieros, Unión Industrial Argentina, Cámara Argentina de la Construcción y otras similares.</p> <p>“Toda hipótesis tiene que ser analizada por sus méritos, por muy ofensiva que parezcan a las intuiciones de sentido común.” (Chomsky, 1996: 95)</p> <p>Las áreas de postgrado se evalúan por separado y con otras reglas.</p>	<p>frase “producir para el mercado”. Algunas miradas actuales sobre la universidad tienden a buscar la medida en que el trabajo universitario aporta a la transferencia de tecnología y servicios al sector mercantil. (Dicker, 1993: 43)</p> <p>En la lógica del monitoreo, la evaluación se vuelve autoevaluación. (Grinberg, 2006: 12)</p> <p>La evaluación y acreditación deben basarse en dos componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El académico: relacionado con la investigación, desarrollo e innovación. - El profesional: relacionado con el mundo del trabajo. <p>(Sobrevila, 2005: www)</p> <p>Definición de parámetros y estándares de calidad y procedimientos de evaluación.</p> <p>Bregar para que los métodos y criterios para evaluar sean comparables.</p> <p>“El amor al aprendizaje y a la exactitud, la autoestima, la apertura al cambio, el interés por el desarrollo de las personas, la calidad de la enseñanza y otras cosas, no son tratables mediante una neta cuantificación.” (Keller, 1998: 2. www)</p>	<p>etc.)</p> <p>Indicadores de que los alumnos han adquirido un nuevo conocimiento de forma interdisciplinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad y complejidad de interrogantes planteados y resueltos. - Número y calidad de procedimientos y productos desarrollados. - Motivación y nivel de pertenencia alcanzado. - Eficacia en discusión, definición, distribución y valoración colectiva de las tareas. <p>- Cantidad y calidad de fuentes consultadas. (Álvarez Pérez, 2005: 3. www)</p> <p>Incorporar en la institución y en su proyecto institucional y curricular el concepto de vigilancia epistemológica.</p> <p>Para la evaluación docente incorporar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autodescripción diferida. - Heterodescripción diferida realizada por colega y realizada por los alumnos. (Fernández Pérez, 1995: 69) <p>Coherencia entre enseñanza, aprendizaje y evaluación de las competencias.</p> <p>La calidad del proceso educativo se ubica en la utilidad social de los conocimientos producidos y distribuidos por la universidad. (Didriksson, 2000: 119)</p> <p>Consulta periódica a graduados, empleadores u otros grupos relevantes, sobre inserción profesional de titulados, y la adecuación de la formación adquirida a perfiles profesionales y formación continua.</p> <p>Evaluación de actividad de investigación también a través del ejercicio profesional sumado a publicaciones o “papers”.</p>
---	---	---

La evaluación del diseño curricular posibilita la retroalimentación. Se evalúa para mejorar el proceso de aprendizaje, modificar el plan de acción diseñado para el desarrollo del proceso, introducir mecanismos de corrección adecuados. Desde esta perspectiva, la evaluación debería ser un proceso a efectuar en forma continuada.

Por lo tanto, amén de las evaluaciones externas, resultaría importante que estén explícitamente indicadas en el diseño las pautas de evaluación del mismo, o sea que haya un esquema articulado de seguimiento, con el propósito de conocer debidamente cómo se va desarrollando la puesta en marcha del plan, sus resultados parciales, la valoración que adquiere para los sectores involucrados en el mismo.

El tener pautas objetivas para contrastar es de vital importancia, por cuanto la CONEAU evalúa carreras de ingenieros que deben formar profesionales para ejercer la profesión, como si fuesen aprendices de científicos.

Algunos comentarios relevantes


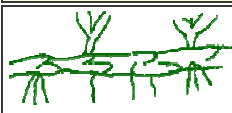
En cada uno de los niveles y desde la primera semana de clases es oportuno y valioso ofrecer a los estudiantes conocimientos, comentarios, ejemplificaciones acerca del ejercicio de la ingeniería a cargo de ingenieros que trabajen en la profesión.

Por otra parte, la formación de los ingenieros para el ejercicio profesional debe tener en cuenta: la movilidad de los ingenieros en diferentes contextos, la matriculación internacional para el ejercicio profesional, la formación de una mentalidad abierta que contemple hábitos de comunidades diferentes, idiomas y manifestaciones culturales generales de regiones diversas.

Todo lo dicho cobra importancia si se atiende el proceso generalizado en un gran número de países que tiene a la implantación de dos modelos de ingenieros: El ingeniero creativo, dedicado a la investigación, desarrollo e innovación y el ingeniero ejecutivo, dedicado a los proyectos concretos, la industria, las obras, la operación de sistemas y la gerencia. (Sobrevila, 2005: 3, www)

De tal manera, es necesario, avanzar en un plan de articulación entre la investigación educativa y la práctica docente y eso se puede lograr a través la comparación de los elementos donde se puede observar cómo siguen permaneciendo situaciones tanto en la docencia como en la investigación que impiden la puesta en marcha de una concepción moderna de la educación, con cuerpos docentes que persisten en creer que es posible ejercer la docencia sin elementos novedosos y, sobre todo, sin querer entender que la realidad nacional y mundial se mueve más rápido que nuestro campo de percepción. (Hernández Orta, 2004: www)

En Tabla 5 se muestran algunos aspectos relevantes de la realidad de la educación universitaria y una propuesta de cambio interdisciplinar, que facilita el aprendizaje de los estudiantes, quienes reciben los conocimientos debidamente articulados, a la vez que revela el nexo entre los distintos fenómenos y procesos de la realidad que son objeto de estudio, superando la fragmentación del saber, a la vez que los capacita para hacer transferencias de contenidos y aplicarlos en la solución de problemas nuevos, formando en ellos valores y actitudes y una visión del mundo globalizadora. (Perera Cumerma, 2005: 39. www)

TABLA 5 - PROPUESTA DE CAMBIO INTERDISCIPLINAR	
Realidad	Propuesta de cambio
<p>Ausencia de metodología y conceptos actualizados. Predominio del paradigma arborescente.</p> 	 <p>Ascenso de un nuevo paradigma educativo rizomático, interdisciplinario, basado en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC).</p> <p><i>“Las NTIC han permitido la liberación de toda la potencia y capacidad del hipertexto y todos los demás soportes electrónicos de información.”</i> (Gimeno Perelló, 2002: www)</p>
Desconexión entre docencia e investigación. Escaso interés de docentes y alumnos por tareas investigativas.	Articulación de un plan-programa de investigación y docencia multidireccional.
Falta de sistematicidad en la recolección de experiencias y en ellas, no se percibe la articulación del acto docente con el proceso educativo, productivo, etc.	Aplicación de los temas docentes a los proyectos de investigación educativa, de lo simple a lo complejo, del aula a lo social, político y económico.
Ausencia de articulación intra e interinstitucional.	Elaborar acuerdos para una política de investigación educativa de orden nacional.
Una parte importante de la búsqueda científica transcurre hoy en las fronteras o zonas de “empalme” de varias ciencias. (Perera Cumerma, 2005: 36. www)	<p><i>“El enfoque integral que considera la interacción de las ciencias sociales, naturales y técnicas, así como la estrecha relación que guarda la teoría con la práctica y el hombre, se convierte cada vez más en una de las peculiaridades fundamentales del progreso de la ciencia en las condiciones actuales”</i> (Frolov, 1987: 33)</p>
La naturaleza altamente compleja y variable.	
El creciente proceso de integración ciencia-tecnología-producción.	
La internacionalización de las investigaciones y de la	

producción.	
-------------	--

“Pretender el cambio del currículum tiene que ver con la modificación de una práctica social, y no con la sustitución en el estante del profesor de un manual por otro.” (Contreras Domingo, 1994: 5).

A esta aseveración podemos agregar que esos docentes cuando se enfrentan con una visión del mundo totalmente diferente de la que sustentan, la consideran loca, irracional o infantil, considerándose ellos los lógicos, al decir de Erich Fromm (1986: 135).

4. SISTEMA DE CRÉDITOS UNIVERSITARIOS

En un proyecto interdisciplinar como el propuesto, la evaluación es un componente indispensable del proceso, pero no como etapa final del trayecto, donde cumple una misión más próxima a la medición que a la evaluación propiamente dicha. (Álvarez Méndez, 2000: 113)

Así, dentro de la propuesta que elaboramos para un nuevo diseño de las carreras de ingeniería, adquiere gran importancia el abandono de las actuales modalidades de evaluación de las asignaturas y su reemplazo por un sistema innovador para nuestro país pero de reconocida trayectoria en la educación superior tanto en Europa cuanto en América del Norte. Se trata de la aplicación del sistema de créditos universitarios. El mismo constituye una forma sistemática de describir un programa de educación asignando créditos a cada uno de sus componentes y, desde luego, debe existir una relación clara entre estructuras educativas, resultados del aprendizaje, trabajo del estudiante y cálculo de créditos. De igual manera, la adopción del sistema conforma una herramienta esencial para el desarrollo de una educación universitaria más flexible como es el caso de los estudios a tiempo parcial y el desarrollo de la educación continua. Desde luego, la instrumentación de esta modalidad requiere la aprobación previa del marco legal correspondiente.

Ahora bien, la definición de los créditos en los sistemas de educación superior puede basarse en distintos parámetros, como la carga de trabajo del estudiante, los resultados del aprendizaje y las horas de contacto. Sobre este particular, se prevé la determinación razonable de lo que el alumno debe realizar para obtener la acreditación de sus estudios.

El sistema se sustenta en el trabajo real ("*workload*") que el alumno debe realizar en el transcurso de cada asignatura con vistas a la consecución de unos objetivos de aprendizaje. Se trata por tanto de tener en cuenta no sólo las horas de clase sino también el total del tiempo de trabajo del alumno en tareas como estudio, actividades complementarias, trabajos de campo, trabajos prácticos, búsquedas y análisis bibliográficos, ejercitaciones, tareas de laboratorio, seminarios, talleres, exámenes, etcétera.

La puesta en marcha de los créditos implica necesariamente repensar y modificar la praxis docente, la metodología de enseñanza-aprendizaje y la incorporación de metodologías activas que promuevan la real actividad de los alumnos. Y esto es así, porque el sistema de transferencia y acumulación de créditos se halla centrado en el estudiante, en su trabajo para la consecución de los objetivos de un programa. Estos objetivos se especifican preferiblemente en términos de los resultados del aprendizaje y de las competencias que se han de adquirir. Al respecto, existe coincidencia en números países europeos acerca del cálculo de créditos pertinentes para cada asignatura y para ello, en primer lugar, debe estimarse el total de horas que el alumno debe dedicar a la asignatura, así, se otorga un crédito a unas 25-30 horas de trabajo del alumno.

De tal manera, los créditos representan, bajo la forma de un valor numérico asignado a cada unidad de curso, el volumen de trabajo que el estudiante debe realizar para superar cada una de ellas en relación con el volumen total de trabajo necesario para completar un año de estudios.

Como se ha dicho, el sistema de créditos implica un replanteo profundo de la evaluación universitaria. En efecto, impone importantes renovaciones en la programación de las asignaturas dado que ya no pueden sólo centrarse en lo conceptual y cognoscitivo sino que deben contemplarse hábitos y habilidades. Por el contrario, se impone la implementación de metodologías activas, nuevos enfoques, renovadas tareas, empleo de recursos innovadores. Todo ello es así, porque ya se trata de objetivos de conocimiento, sino fundamentalmente de competencias y resultados de

aprendizaje, esto es se enfatiza una propuesta de trabajo centrada en los resultados y en el trabajo del estudiante.

El enfoque que presentamos se sustenta en el abandono del criterio de evaluación predominante en tiempos de la tecnología de la escritura de interpretación escrita de los fenómenos y la reproducción fiel y exacta del contenido de la bibliografía o de los conceptos que cada profesor trabaja en sus clases. De igual modo, se deja de lado la especialización disciplinar, la segmentación de los conocimientos y el método analítico como único modo de estudio.

En efecto, la propuesta del sistema de créditos se sustenta en el paradigma rizomático, interdisciplinario, interactivo de los saberes, las nuevas perspectivas de interpretación, el acentuado empleo de las nuevas tecnologías y la interconexión creciente y global, en suma persigue la policompreensión por parte del alumno. (Gallo, 1998: 6)

En consecuencia, la aplicación de créditos requiere realizar un gran esfuerzo planificador de la enseñanza superior a nivel institucional dado que una de las características del sistema es el sistema comparable de currículums en un marco de definiciones de indicadores aceptados internacionalmente tanto de sistemas y estructuras cuanto de contenidos de estudio. Al mismo tiempo, no debe perderse de vista que se torna imprescindible el cálculo de acumulación y transferencia de créditos ya sean válidos en el país como en el extranjero.

5. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE

5.1 Competencias profesionales

Las competencias profesionales -nosotros preferimos decir performances- definen el ejercicio eficaz de las capacidades que permiten el desempeño de una ocupación, respecto a los niveles requeridos en el estudio. Es decir, el concepto de competencia engloba no sólo las capacidades requeridas para el ejercicio de una actividad profesional, sino también un conjunto de comportamientos, facultad de análisis, toma de decisiones, transmisión de información, etcétera, considerados imprescindibles para la realización de las tareas. De allí, que las competencias constituyen conjuntos de conductas organizadas en la estructura mental del sujeto, relativamente estables y que pueden ser aplicadas cuando son requeridas.



Como queda dicho, las competencias no refieren sólo conocimientos, sino que por el contrario implican experiencia y dominio pleno de la tarea. En función de lo dicho, ya hemos afirmado en otros tramos de nuestra presentación que el nuevo diseño que proponemos apunta a desarrollar un currículum de las carreras de ingeniería que facilita y promueva en el alumno el aprendizaje y el afianzamiento de competencias; ciertamente, este enfoque debe traducirse también en una nueva evaluación donde se mida el desempeño del estudiante y no solamente los conocimientos.

Como el pensamiento no es arborescente, y atendiendo a las características más importantes del paradigma rizomático que es la de tener siempre múltiples entradas, es lógico que la evaluación tradicional memorística y sólo basada en conocimientos sea antinatural.

Como referencia, en la tabla 6 se incluye un listado de competencias profesionales que miden las evidencias de desempeño de un estudiante/profesional en relación con su desempeño.

TABLA Nº 6 - COMPETENCIAS PROFESIONALES GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS	
Competencias	Concepto
CUALIDADES	Capacidad para trabajo en equipo Capacidad para precisar objetivos y tomar decisiones Capacidad para analizar, descomponer, abstraer y simplificar procesos complejos Capacidad para buscar información específica Capacidad para fomentar la motivación del equipo de trabajo Capacidad de expresión verbal y no verbal

	Tendencia a la ayuda en vez de a la exigencia
ACTITUDES	Voluntad de mejora continua Positivo frente a los problemas Empatía Abierto al cambio Curiosidad científica Sensibilidad por el medio ambiente Trabajo en un contexto internacional Trabajo en equipos de carácter interdisciplinar Voluntad de ayuda e integración de equipos Facilidad para las relaciones sociales
CONOCIMIENTOS	Aplicaciones prácticas de conocimientos básicos Inglés - portugués Conocimientos genéricos de materias básicas Metodología científico Normas de calidad, seguridad y protección ambiental Conocimientos genéricos y concretos de la organización del trabajo y la producción Técnicas de resolución de problemas en grupo Conocimiento técnico de procesos industriales Elementos básicos de la gestión de personas Conocimiento profundo de reglamentos, normativas y procedimientos Conocimientos de normas de calidad de la enseñanza Procesos, ensayos y mediciones

Por ello, a la hora de evaluar, hay que tener siempre presente que *“la enseñanza no puede ser pensada ni interpretada al margen de los individuos que aprenden, de las capacidades (o discapacidades), de las intenciones y aspiraciones personales, como tampoco al margen de las prácticas y de los contextos institucionales, sociales, culturales y políticos en los que los protagonistas (docentes y alumnos) actúan y se educan.”* (Temporetti, 2005: 9).

Identificadas las competencias, es posible desarrollar un curriculum o plan de actividades de enseñanza para facilitar el aprendizaje y desarrollo de las mismas.

5.2 Objetivos del plan de actividades por materia/área

La enseñanza debe tender a que el alumno descubra la verdad, no imponiendo ideas y conocimientos que se supone no puede ignorar. Así, adherimos al enfoque de guiar al alumno para que forme sus propias ideas y adquiera la capacidad de incorporar nuevos conocimientos. Por lo tanto, para acceder al conocimiento desde lo que tiene de significativo, es muy importante la selección y puesta en marcha de variadas estrategias didácticas, para de esta manera el estudiante aprenda a buscar, procesar, jerarquizar, interpretar y utilizar información.

De esta manera, la función del docente universitario pasa a desempeñar una actividad sustantiva, ya que no solamente debe transmitir conocimientos, conservando la experiencia humana y preparando prácticos profesionales, como era tradicional hasta hace poco tiempo atrás. En nuestros días debe procurar conservar el saber vivo, propendiendo a una práctica siempre renovada de valoración de la cultura, mejorando y revitalizando el presente desde los saberes del pasado, promoviendo alumnos creativos, críticos, autónomos y con libertad para pensar y expresarse. Y acá viene a cuento una reflexión: *“...caídas las expectativas que alguna vez despertó la racionalidad técnica, se trata de tender a una práctica reflexionada, que permita estabilizar en el análisis los aspectos sustantivos de situaciones cambiantes y construir repertorios flexibles de actuación...”* (Diker y Terigi, 1998: 9)

Así, en se deben incluir objetivos de dos tipos: de conocimientos y de competencias. Dependiendo de las particularidades de nodo del saber, puede ser más conveniente que sea mayor

el número de objetivos de conocimientos que el de competencias a desarrollar, o viceversa.

TABLA 7 - OBJETIVOS DEL PLAN DE ACTIVIDADES	
Objetivos	Descripción
De conocimientos	Deben especificar lo que se espera que el alumno aprenda del programa de la asignatura. Corresponde a los conocimientos de superficie en la estructura rizomática -que se detallará más adelante-, de donde surge qué debe saber el alumno en profundidad, qué aspectos debe conocer más superficialmente o tener idea de su existencia y qué temas debe relacionar entre sí.
De competencias Cualidades, actitudes, destrezas, habilidades, etc. que el alumno debe desarrollar.	Específicos de la materia/área Los objetivos deben incluir las competencias específicas que el alumno tiene que desarrollar.
	Transversales. Generales para todas las materias. Existen otras competencias que importan que los alumnos adquieran y que no están relacionadas con una materia concreta, sino que deben ser desarrolladas a lo largo de todo el proceso de formación. Estos objetivos se deben trabajar y evaluar en las distintas materias y a lo largo de los cursos de la titulación.

Por otra parte, los objetivos deben ser:

- **Viabiles.** Que puedan ser logrados por un alumno de capacidad media, en el tiempo previsto y con los recursos con que se cuenta
- **Mensurables.** Que su logro pueda ser evaluado de alguna manera. Esto es más complicado en el caso de los objetivos de competencias, por lo que será menester recapacitar sobre sistemas que permitan evaluar, aunque sea genéricamente, si los alumnos han alcanzado o no a desarrollarlas.

En la medida de lo posible, siempre hay que procurar incentivar autogestión por parte del alumno, con el objeto de permitirle aproximarse a las situaciones problemáticas reales, realizando los procesos característicos de la profesión. La actividad de autogestión hace realidad la verdad: *el conocimiento no se transfiere, se adquiere*. Y acá viene a cuento una atinada reflexión: *“El verdadero criterio de una pedagogía activa... está relacionado a nuestro juicio con el modo de adquisición de la verdad: no hay actividad auténtica mientras el alumno suscribe la verdad de una información que le ha sido transmitida por el adulto... por el contrario hay actividad cuando el alumno redescubre o reconstruye la verdad mediante acciones materiales o interiorizadas que consisten en experimentar o razonar por sí mismo”* (Piaget, J 1957/1999: 211-212). Citado en (Temporetti, 2005: 10).

5.3 Evaluación del alumno

La evaluación tiene que brindar retroalimentación informativa a docentes y alumnos para operar sobre los procesos de enseñanza y sobre las actividades de aprendizaje, y necesita acreditar el logro de conocimientos, capacidades y competencias de distinto orden. (Feldman y Palamidessi, 2001: 43)



Asimismo, la evaluación del nivel logrado no debe basarse solamente en un examen denso y aleatorio, sino que deberá asociar el control continuo y un examen final dirigido a lo esencial y con miras a medir la capacidad de poner en práctica los conocimientos en un contexto totalmente distinto de aquel en el que fueron adquiridos con pruebas técnicas que permitan evaluar la inventiva, el sentido crítico y el sentido práctico. (Bourdieu, 1990)

Cuando la actividad implica un desafío genuino es más sencillo adoptar una propuesta evaluativa, porque su mismo carácter de indefinición y de compromiso permite reconocer verdaderos retos cognitivos. (Litwin, 1998)

En tabla 8 se ilustran formas evaluativas que podrían propiciar un aprendizaje interdisciplinar.

TABLA 8 - TIPOS DE EVALUACIÓN		
Tipo / ¿cuándo?	¿Por qué? ¿Para qué?	¿Cómo?
DIAGNÓSTICA Al comienzo del cursado	<ul style="list-style-type: none"> • Estar al corriente de la situación real de los alumnos, para contrastarla con los objetivos y exigencias de la materia. • Ayudar para la toma de decisiones pertinentes. 	Prueba objetiva estructurada que indague la situación real de los alumnos.
INSTRUCTIVA Durante el cursado	Beneficio para: <ul style="list-style-type: none"> • Regular el ritmo del aprendizaje. • Advertir al alumno de su situación. • Subrayar la importancia que se brinda a cada tema o segmento del curso. • Obtener información para adecuar la marcha del curso a la realidad. 	Exámenes parciales, pruebas informales, trabajos prácticos, proyectos, informes, por los compañeros supervisada por el profesor, presentando y evaluando sus trabajos, con sus pares, defendiendo sus conclusiones, en una discusión enriquecedora de propuestas, etc.
INTEGRAL Al final del cursado	Medir y calificar el nivel de logro de los objetivos de conocimientos y competencias.	Exámenes que contengan muestras proporcionales del conjunto de objetivos.

En tabla 9 se muestran algunos indicadores y aspectos a considerar para valorar si los alumnos han adquirido un nuevo conocimiento de forma interdisciplinar.

TABLA 9 - VALORACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS		
Ejemplo	Valorar	Aspectos importantes – Identificar
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO	Razonamientos, resultados, unidades, empleo de programas de software, búsqueda documental, bibliografía, materiales e instrumental de laboratorio, manejo de bases de datos, comunicación de resultados, orden, claridad, pertinencia y discusión de los datos obtenidos.	Empleo de un lenguaje ingenieril adecuado. Valor concedido al descubrimiento y a la investigación como formas de construir conocimientos.
PRESENTACIÓN ORAL	Contenido. Capacidad de síntesis y de relación, concreción del tema. Conclusiones. Pertinencia de los recursos audiovisuales seleccionados. Dicción y lenguaje corporal.	Empleo de un lenguaje ingenieril adecuado. Valor concedido al descubrimiento y a la investigación como formas de construir conocimientos.
EXAMEN MEDIANTE PROBLEMAS DE APLICACIÓN O INFORMES FINALES	Definición del problema/proyecto <i>Profundidad conceptual:</i> solidez e integración de los conocimientos y procedimientos, rigor en la comunicación de las ideas, seguridad, rapidez, autorregulación y control en la resolución. (Álvarez Pérez, 2005: 12. www)	<ul style="list-style-type: none"> • No se han identificado los conceptos básicos involucrados o no se ha esbozado adecuadamente su definición. • Se han identificado la mayoría de los conceptos básicos, aunque no todos se han definido en forma adecuada. • Todos, o casi todos, los conceptos se han identificado, precisado y estudiado apropiadamente.

	<p style="text-align: center;">Soluciones</p> <p><i>Poder de transferencia de los conocimientos:</i> fluidez, originalidad, flexibilidad e independencia cognoscitiva. Expresadas en la factibilidad de identificar situaciones problemáticas, formular conjeturas, recoger y organizar la información necesaria, resolver problemas, tomar decisiones y valorar los resultados y el proceder empleado y la dimensión actitudinal. (Ibíd., 2005: 12. www)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se han propuesto soluciones apropiadas o no se han razonado suficientemente. • Algunas de las soluciones propuestas son escasamente adecuadas o no están sostenidas por argumentos consistentes. • Las soluciones propuestas son pertinentes, en cantidad apropiada y están razonadas en forma adecuada.
	<p style="text-align: center;">Calidad de la tarea</p> <p><i>Actitudes científicas:</i> la curiosidad, la responsabilidad, el respeto a la opinión de otros, la valoración del trabajo en equipo, el espíritu crítico y autocrítico, la tenacidad), las actitudes hacia la ciencia y su aprendizaje y las actitudes hacia los valores sociales de la ciencia, como componente de la tríada ciencia - tecnología - sociedad. (Ibíd., 2005: 12. www)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los elementos, materiales y presentación del trabajo no han sido claros y bien organizados. Hay errores, faltas de ortografía, faltas importantes en las referencias bibliográficas, etc. El trabajo en grupo no ha sido apropiado. No se ha empleado un lenguaje ingenieril adecuado. • Los elementos, materiales y presentación han sido razonablemente claros y ordenados, aunque se han cometido algunos errores, faltas de ortografía, faltas leves en las citas, etc. Se observan algunas dificultades de organizativas en el grupo. Se ha empleado un lenguaje ingenieril medianamente adecuado. • Los materiales y la presentación han sido claros, bien ordenados y sin faltas importantes. El trabajo en grupo se ha desplegado adecuadamente. Se ha empleado un lenguaje ingenieril adecuado.

Para finalizar, queremos dejar algunas reflexiones para que sea posible la interdisciplinariedad en el proceso evaluatorio:

- Seleccionar o promover un tema que, por su naturaleza, se preste a la realización de un trabajo interdisciplinar de carácter pedagógico, habida cuenta que profesores y alumnos no son científicos, sino educadores y educandos (Ezequiel Ander-Egg), citado en (Álvarez Pérez, 2005: 7. www).
- Elaborar como tarea previa un marco referencial en el que se integren, organicen y articulen los aspectos fragmentarios que han sido considerados desde cada una de las asignaturas/disciplinas involucradas. (Ibíd.; 2005)
- No partir del supuesto de que hay que integrar todas las asignaturas, sino sólo aquellas que puedan aportar de manera significativa al tema o problema escogido como objeto de estudio.
- Evaluar los conocimientos asimilados como así también las competencias, habilidades o técnicas adquiridas.
- Buscar la coherencia entre objetivos, metodología y las actividades que se evaluarán.

Demás está decir que estas pautas de evaluación deben ser consecuencia de un trabajo previo a lo largo del cursado. Por lo tanto, debemos alejarnos tanto de las incongruencias y comodidades que ofrece la tradicional manera de evaluar o lo que es peor aún requerir análisis interdisciplinarios en las evaluaciones que nunca fueron previstos ni trabajados a lo largo de la cursada.

La interdisciplinariedad no puede ser resultado de la actividad espontánea, aislada y ocasional, sino una de las bases de un concepto pedagógico centrado en el sujeto, meditado, instrumentado y ejecutado. (Perera Cumerma, 2005: 37. www)

6. EL INGRESO A LA UNIVERSIDAD Y LOS PRIMEROS TRAMOS

6.1 Conocimientos previos de los alumnos

A lo largo de este trabajo advertimos la importancia que reviste el conocimiento acerca de los alumnos para favorecer que ellos alcancen apropiaciones de saberes y procedimientos significativos. Por ello, al comienzo del semestre consideramos necesario utilizar estrategias para tomar las debidas noticias acerca de los sujetos que pueblan el aula. De tal manera, proponemos la realización de una evaluación inicial que involucre no sólo conocimientos, sino también actitudes y técnicas de estudio, es decir, saber qué sabe, cuál es su propensión ante el hecho de aprender y qué caminos emplea para aprender.

Y esto es así, porque detectar tempranamente el conocimiento previo de los alumnos permitirá tener un punto de partida para organizar las actividades y descubrir niveles de dificultades, como así también podrá conocerse elementos acerca del lenguaje y del contexto en el que se desenvuelven. *“El profesor debe, por tanto, averiguar en primer lugar el conocimiento que poseen los alumnos y conectarlo posteriormente con el nuevo conocimiento a aprender. De esta manera se posibilita que cada uno de los alumnos adquiera un modelo mental inicial que sirva de base para organizar la información de lo que se aprende.”* (Fernández González y otros, 2004: www)

De ahí que esta propuesta se orienta a lograr un conocimiento previo básico de cada alumno, en forma rápida, válido para el curso de ingreso a la universidad como también para cualquier cátedra en todos los niveles, intentando descubrir necesidades formativas mediante un protocolo de entrevista. Así, proponemos que los cursos de ingresantes comiencen haciendo un test de evaluación inicial que informe a los docentes de la calidad y tipos de conocimientos previos de los alumnos; esto permite al profesorado adecuar el punto de partida y la complejidad de la instrucción a las necesidades de los jóvenes. Estamos plenamente convencidos que el tiempo invertido para las entrevistas, se compensará con numerosos beneficios ulteriores.

En tabla 10 se incluye un modelo general como referencia para cada nivel; desde luego, es altamente probable que las preguntas deban ser ajustadas, tarea que podrá ser coordinada por los departamentos respectivos y/o por cada cátedra.

Sobre ese particular, y como somos legos en la materia, y por lo tanto carecemos de incumbencias para tal cometido, nos amparamos en Bourdieu, cuando manifiesta que no se trata de demandar a los novatos que se comporten como sociólogos sin título (Guber, 1990: 226). Consecuentemente, en este tema sólo nos permitiremos sugerir algunos interrogantes que en nuestra opinión deben figurar en la entrevista, que necesariamente tiene que ser realizada por personas expertas. (Diker y Terigi, 1998: 103)

Para la selección del modelo a utilizar tomamos como referencia una afirmación del psicólogo social de origen rumano Serge Moscovici: *“La encuesta mediante entrevista o el sondeo son las formas de observación más ampliamente utilizadas. Gracias a esta técnica podemos interrogar a amplias muestras representativas de las poblaciones. De esta manera se obtiene una información fiable sobre casi todos los temas que interesan al investigador. Pero la interpretación de los resultados de una observación constituye la parte más delicada, pues depende en gran parte de la finura de la descripción y del don de la persona que la lleva a cabo.”* (Moscovici, 1985: 32)

En ese punto, es importante tener en cuenta que, no debemos confundir la información que se ha reunido gracias a algún ejercicio o cuestionario, con la evaluación. Es decir, las técnicas facilitan la obtención de información para realizar una buena evaluación, pero no constituyen la evaluación misma. (Aguilar, 1989: 159)

Como queda dicho, el objetivo general de la realización de la encuesta es reunir elementos informativos y descriptivos que permitan elaborar nuestros planes para actuar en un territorio que comienza a ser más conocido para el docente; de este modo se pretende tomar noticias acerca de las necesidades e intereses de los sujetos.

En función de lo expresado, como objetivos específicos podemos plantear:

- Reconocer la validez y utilidad para el proceso de aprendizaje, de los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre las distintas temáticas tratadas en el ámbito educativo.

- Conocer las representaciones previas que tienen los estudiantes respecto al saber pedagógico que traen desde la escolaridad básica y media.
- Tomar referencias acerca de la formación personal de los alumnos en medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías.
- Identificar carencias en el conocimiento previo de los alumnos.
- Favorecer la reflexión personal para evitar elecciones de carreras inadecuadas por parte de los alumnos.
- Detectar los factores que obstaculizan el acceso al conocimiento por parte de los sujetos.
- Disponer de información para que los docentes puedan anticiparse a las demandas generadas por los rápidos y continuos cambios tecnológicos y sociales, reorganizando constantemente las estrategias de enseñanza y aprendizaje.
- Conocer tempranamente habilidades, destrezas y estilos cognitivos y de adquisición de conocimientos por parte de cada estudiante, para mejorar el diseño, desarrollo y evaluación de procesos de enseñanza y darles una retroalimentación que les permita modificar las estrategias poco eficaces en la construcción de sus saberes.
- Propiciar salvar tempranamente la brecha existente entre profesor y alumno. Se propone una técnica de investigación del tipo entrevista abierta, de carácter semiestructurado, donde no se trata de recolectar la mayor cantidad de datos posibles, sino de observar, analizar y obtener noticias sobre el comportamiento en el curso mismo de la entrevista. Así, la característica de la relación vincular propuesta es la llamada entrevista antropológica. Rosana Guber entiende la entrevista antropológica como aquella instancia opuesta a la mera recolección de datos, implicando, entonces, el reconocimiento del universo simbólico del grupo social a investigar; universo cultural donde el sujeto aprendió a hablar, actuar, pensar e incorporar valores.

TABLA 10 - PROTOCOLO DE ENTREVISTA AL ALUMNO - MODELO REFERENCIAL		
Nombres:..... Apellido:..... Fecha de nacimiento:/...../..... Lugar de nacimiento: Domicilio:..... Estado civil:		
1° ETAPA - Descubrir las preguntas		
DATOS DE LA CARRERA		
Carrera:..... Plan:..... Años de cursado:..... Cantidad de materias:..... <i>(Todos estos datos son previos a la entrevista)</i>		
FORMACIÓN PREVIA DEL ALUMNO		
N°	Pregunta/tema	Objetivos particulares Observaciones
1	Escuela de la que proviene <input type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada Mixta: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Nombre:..... Lugar:..... Orientación:..... Años de cursado:..... Formación especial lograda:.....	Preguntas para descubrir preguntas
2	Aptitudes - Áreas para las que se considera Más dotado: Menos dotado:	
INFORMACIÓN SOCIAL / FAMILIAR		
3	Entrevista no estructurada: preguntas abiertas donde el entrevistado responde con libertad en torno a un tema propuesto por el entrevistador. <i>Historia de vida:</i> ¿Escuela primaria?; ¿escuela secundaria?; ¿en qué barrio está?; ¿cómo es la escuela?; ¿cantidad de alumnos?; ¿experiencias?; ¿gabinete de computación?; ¿biblioteca?; ¿hemeroteca?; ¿viaje de estudios?; ¿conflictos?; ¿contexto socio-cultural?	Comprender, a partir de sus propias palabras, la visión que los informantes tienen de sus vidas, experiencias y situaciones. Tener marcos de referencia para avanzar hacia la formulación de preguntas culturalmente

4	Nivel educativo del entorno familiar Padre:..... Madre:..... Hermanos:.....	relevantes.
5	Ocupación de la familia Padre:..... Madre:..... Hermanos:.....	
6	¿Trabaja? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Desde cuándo?..... ¿Dónde?..... Horas de trabajo diarias:..... Tarea:.....	
7	Deporte/s que practica:..... ¿Lo hace en forma sistemática? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Dónde?.....	
FORMACIÓN PREVIA DEL ALUMNO		
N°	Pregunta/tema	Objetivos particulares Observaciones
8	¿Usa los recursos y servicios de la Biblioteca Popular? <input type="checkbox"/> acudiendo directamente a su local <input type="checkbox"/> de forma remota, a través de Internet <input type="checkbox"/> de ambas formas	
9	Lectura Indique Título y Autor de los últimos tres libros que leyó: Lee diarios: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Cuál: Dónde: ¿Cuál es su Sección preferida: Otras lecturas:	Indagar sobre hábitos de lectura
10	¿Posee computadora propia? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Si posee, indique las características; si no posee, indique su preferencia: Procesador:..... [GHz] Memoria RAM:..... [MB] Memoria de disco rígido:..... [GB] Módem: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Scanner: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Grabadora de CD: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No DVD: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Impresora: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Tipo:..... Otros:	Indagar sobre manejo y conocimientos básicos de computación
11	Programas que maneja Word: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Excel: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Power Point: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Access: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Corel: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No AutoCad: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Otros:	
12	¿Usa los recursos y servicios de Internet? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> desde el hogar <input type="checkbox"/> otros <input type="checkbox"/> desde un Cyber Cantidad de horas promedio/semana: ¿En qué tema más lo utiliza?:	Conocer la formación personal de los alumnos participantes en medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías
13	¿Conoce los siguientes medios informáticos? <input type="checkbox"/> el retroproyector <input type="checkbox"/> proyector de diapositivas <input type="checkbox"/> televisión <input type="checkbox"/> equipo de reproducción de vídeo <input type="checkbox"/> proyector de cine <input type="checkbox"/> equipos de proyección de montajes audiovisuales <input type="checkbox"/> equipo de grabación de vídeo y televisión <input type="checkbox"/> vídeo interactivo <input type="checkbox"/> videodisco <input type="checkbox"/> hipertextos <input type="checkbox"/> libros interactivos	

14	¿Ha recibido instrucción a través de alguno de los medios nombrados? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cuál prefiere?.....: ¿Por qué?.....	
15	¿Conoce otro idioma? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cuál/es?: ¿Estudia formalmente? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Dónde?:	Indagar sobre otros canales de acceso a la cultura
16	¿Sabe música? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Estudia formalmente? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Dónde?: Instrumento que practica:	
17	¿Escucha radio habitualmente?: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Programas preferidos: ¿Observa televisión habitualmente?: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Programas preferidos: ¿Concorre al cine habitualmente?: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Películas preferidas:	
18	Hobbies que practica:.....	
19	Otros conocimientos, cursos, etc.:.....	
20	Durante el cursado de la escuela secundaria, ¿auxiliaba habitualmente a compañeros que no comprendían algún tema?: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿En cuáles disciplinas?:	Ídem. Identificar potenciales Ayudantes de Cátedra
21	Dificultades en años académicos anteriores:..... Relación con los profesores, con los compañeros, repeticiones, etc.:	Indagar sobre dificultades

2° ETAPA - Focalizar y profundizar		
INFORMACIÓN SOBRE LA CARRERA		
N°	Pregunta/tema	Objetivos particulares Observaciones
1	¿Qué utilidad tiene la carrera para la sociedad? ¿Por qué decidió estudiar en esta Facultad?	Identificar representaciones sociales (RS) relacionadas con la Facultad Las representaciones sociales están formadas por el prestigio y el valor asignado a una determinada carrera
2	¿Se informó para elegir la carrera? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Si contestó si. ¿Cómo se informó? <input type="checkbox"/> Guías <input type="checkbox"/> Folletos <input type="checkbox"/> Familiares <input type="checkbox"/> Docentes <input type="checkbox"/> Amigos <input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/> Medios de Comunicación <input type="checkbox"/> Visita a la Universidad <input type="checkbox"/> Otros ¿Sobre qué cosas se informó?. ¿Qué le pareció la información recibida? Si contestó no. ¿Por qué? <input type="checkbox"/> ¿La buscó y no la encontró? <input type="checkbox"/> ¿No sabía cómo buscarla? <input type="checkbox"/> ¿No sabía dónde buscarla? <input type="checkbox"/> ¿No buscó? <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> ¿Cuál piensa que es la mejor manera de recibir información?	Indagar sobre el proceso de selección de la carrera y los modos de procesar la información Identificar RS referentes a los obstáculos en el acceso a la información

3	¿Cuántos son los años de cursado de la carrera elegida?:..... ¿Por qué eligió esta carrera? Cuente tres motivos por los que la eligió:.....	Conocer la preocupación inicial de los interesados por la carrera Saber si los estudiantes al menos conocen aspectos generales o aproximados de la carrera que han elegido Razones por las que eligió la carrera
4	¿Conoce el perfil del profesional de la carrera elegida? ¿Conoce sus incumbencias? Indíquelas.	Ídem
5	¿Tiene familiares relacionados con la carrera? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Brinde detalles:	Conocer otra probable fuente de información e influencia
6	¿Qué hace un profesional de la carrera elegida?	No seleccionar carreras inadecuadas
INFORMACIÓN SOBRE EL ESTUDIO		
N°	Pregunta/tema	Objetivos particulares Observaciones
7	¿Considera que el CBC es una base que orienta y nivela para continuar los estudios en la facultad? Brinde detalles.	Identificar RS en relación al CBC
8	Indique las materias preferidas durante el cursado del CBC:	Indagar sobre conocimientos previos de información académica y administrativa
9	¿Cuáles piensa son las materias principales de la carrera?	
10	¿Habitualmente ha realizado trabajo en grupos? Brinde detalles.	Indagar sobre conocimientos previos de opciones de aprendizaje
11	Hábitos de estudio: Técnicas de estudio:	
12	¿Cuáles de estas opciones considera las más apropiadas para el aprendizaje? Marque tres <input type="checkbox"/> Trabajo grupal entre alumnos <input type="checkbox"/> Exposición oral del docente <input type="checkbox"/> Trabajos de búsqueda bibliográfica por parte de los alumnos <input type="checkbox"/> Preparación y exposición de temas a cargo de alumnos <input type="checkbox"/> Visitas a empresas planificadas por el docente <input type="checkbox"/> Prácticas en laboratorios o gabinetes <input type="checkbox"/> Visitas a exposiciones planificadas por el docente	
INFORMACIÓN SOBRE LA PROFESIÓN		
N°	Pregunta/tema	Objetivos particulares Observaciones
11	Conocimientos sobre la salida laboral de los egresados - ¿En qué piensa trabajar cuando se reciba? - ¿Qué sabe de la salida laboral de la carrera elegida? - Preocupación por el desempleo - Posibilidades de trabajar en forma autónoma y/o en relación de dependencia	Indagar sobre: - El conocimiento acerca del quehacer profesional de la carrera. - De qué se ocupan los egresados. - Posibilidades de trabajo en la profesión

12	<p>Conocimientos sobre el prestigio del título otorgado</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿El título que otorga la Facultad, es prestigioso? - Universidad pública vs. Universidad privada - Reconocimiento en el exterior - Comentarios sobre los profesores - Comentarios sobre las exigencias - Comentarios varios 	<p>Se refiere al reconocimiento social que éste otorga. Identificar RS relacionadas con la profesión</p>
EL GÉNERO EN LA EDUCACIÓN - PREJUICIOS Y ESTEREOTIPOS		
13	<p>Para estudiantes de sexo masculino</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Existe discriminación de género en el ámbito laboral y educativo? - ¿El hombre es más inteligente que la mujer? - ¿El varón tiene más competencias para disciplinas como Matemática y Física? - ¿Piensa que existen desigualdades educativas basadas en el género? - ¿La carrera seleccionada es también apta para la mujer? - ¿Cree que día a día las mujeres ocupan espacios que antes les estaba vedado? - ¿Prefiere profesores varones? 	<p>Identificar prejuicios de género</p>
14	<p>Para estudiantes de sexo femenino</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Existe discriminación de género en el ámbito laboral y educativo? - ¿El hombre es más inteligente que la mujer? - ¿Piensa que existen desigualdades educativas basadas en el sexo? - ¿El varón tiene más competencias para disciplinas como Matemática y Física? - ¿Piensa que se discrimina a la hora de buscar trabajo? - Si contestó afirmativamente, ¿la carrera elegida tiene que ver con ello? - ¿Existen carreras que son más aptas para los hombres? - ¿Prefiere profesoras mujeres? - ¿Existe una masculinización abusiva de los espacios políticos, laborales, empresariales, sindicales, etc. 	<p>Identificar estereotipos de género</p>
INFORMACIÓN GENERAL		
N°	Pregunta/tema	Objetivos particulares Observaciones
15	¿Qué valor le asigna al conocimiento en la sociedad actual?	Preguntas para descubrir preguntas
16	¿Se realizó un test de orientación vocacional?	
17	¿Qué tipo de música prefiere?	
18	Interpretación de refranes, formulación de sinónimos y antónimos, etc.	

Al respecto, estimamos conveniente que la entrevista se realice con la presencia del profesor de la cátedra. En lo posible se deberán evitar respuestas monosilábicas del tipo si/no, tratando de provocar respuestas que contengan información y profundidad.

6.2 Alfabetización académica



En nuestros días, la docencia universitaria como actividad profesional se pone en acción frente a nuevos sujetos; de ello nos informan suficientemente los expertos que analizan las nuevas aulas y, sin dudas, todos los docentes podemos ejemplificar actitudes, comportamientos, situaciones donde es dable apreciar las peculiaridades de las culturas juveniles que muchas veces nos desencantan con su escasa participación, o bien al marcar cuán lejos están sus respuestas y actitudes de lo que los adultos esperamos de ellos. Por ello, consideramos importante detenernos a reflexionar sobre los actuales sujetos y acerca de la centralidad que adquiere atender adecuadamente la nueva realidad estudiantil

Es sabido que en toda educación, la formación de actitudes es una tarea tan básica como la transmisión de contenidos. No tanto porque como se cree, los contenidos se olvidan y se cambian, mientras que los esfuerzos hechos sobre la voluntad son más estables y a veces definitivos, sino

sobre todo, porque la predisposición en el obrar sigue siendo la pieza clave para construir todo el edificio (Noro, 2004: www). Y aquí podemos recuperar una afirmación de este autor: *“Las actitudes constituyen un sistema relativamente estable de percepciones y evaluaciones, de sentimientos y emociones, de tendencias a la acción, organizado en relación a una situación significativa o con un objeto propuesto. Engloban elementos perceptivos, interpretativos y valorativos, y una disposición a la acción interior o exterior. Tienden a expresarse respondiendo a los siguientes caracteres: Autonomía: por la capacidad de decidir y de elegir la conducta, sin depender de la influencia de las circunstancias del momento. Coherencia y constancia: por la capacidad de mantener en la conducta una dirección y un sentido constantes frente a los objetivos fijados. Oportunidad: capacidad de evaluar, decidir, reaccionar con economía de tiempo y de medios, evitando la indecisión y la insignificancia operativa. Facilidad: capacidad de aprovechar el aporte de los recursos internos en la dirección deseada, con rapidez y coherencia.* (Noro, 2004: www)

En consecuencia, adquiere ribetes altamente significativos atender las demandas de los alumnos que frecuentan la universidad y favorecer la correcta lectura de la nueva realidad educativa, esto es atender especialmente a quien aprende. Debemos atender a la interesante propuesta de Henry Giroux que presenta a los docentes como articuladores de saberes, experiencias, contenidos y modos de adquisición que se encuentran tanto en las bibliotecas, cuanto en Internet, en la televisión, en suma en las múltiples actividades de la vida. (García Canclini, 2006: 2. www)

Si partimos de concebir al alumno como protagonista de su propio aprendizaje, una mejor comunicación interpersonal seguramente propiciará en él un mayor conocimiento y desarrollo de habilidades. Así, la propuesta es organizar el trabajo en grupos o equipos para facilitar el intercambio, la colaboración, la autonomía, la autorrealización y la creatividad, donde el papel del docente sea esencialmente de orientador del aprendizaje.

De ese modo, debemos interpelar nuestra práctica docente en pos de contribuir en la compleja alfabetización académica de nuestros alumnos, y esto es así, porque en palabras de Paula Carlino, aprender en la universidad no es un logro asegurado sino que depende de la interacción entre alumnos, docentes e instituciones. De tal manera, cobra gran importancia lo que haga el estudiante, pero sin lugar a dudas, resulta de las condiciones que ofrecemos los docentes y las que brindan las instituciones para que el alumno ponga en marcha su actividad cognitiva. (Carlino, 2005: 2)

Por ello, y reafirmando que los estudiantes deben recuperar el protagonismo, en nuestras clases debemos proponernos no perder de vista esta imperiosa necesidad.

En efecto, recuperando los aportes de los diferentes autores, como así también lo analizado, discutido y valorado a lo largo del Seminario, se resaltan los siguientes aspectos imprescindibles de intervención docente:

- Favorecer la paulatina incorporación de los estudiantes al nivel universitario, para que se apropien de los procedimientos fundamentales del nuevo trayecto de estudios. Aquí, conviene mencionar que se deberá explicitar en mayor medida qué se espera de ellos, en qué plazos, con qué materiales, de qué modo y en qué lugar. Seguramente, no bastará con una única mención verbal, sino que se prevé la reiteración y anotación de indicaciones en pizarrón, etc. en cada instancia importante. De igual manera, deberemos proponernos evitar desorientaciones que proceden del carácter implícito que prevalece en las clases universitarias, y acompañar la inserción en el nuevo espacio con orientaciones al respecto; en síntesis, tratar de combatir la percepción de la nueva situación como excluyente, como algo para pocos, y crear puentes para que los estudiantes se introduzcan en el nuevo universo cultural. (Carlino, 2005: 107)
- Al tomar en cuenta que muchos de los estudiantes no han sido disciplinados en el nivel de estudio anterior, ni están en poder de elementos claves para introducirse naturalmente en la vida universitaria, será imprescindible trabajar estas cuestiones acordando normas de convivencia en el aula, intercambiar opiniones acerca de la importancia del camino que emprenden, de las habilidades que deben poner en marcha, de la variedad de actividades de aprendizaje propuestas y de las propuestas que ellos mismos puede hacer sobre éstas u otras temáticas.
- Estimular el diálogo responsable, solidario y enriquecedor. Si se tiene presente que nadie aprende solo ni por imposición, nos esforzaremos en crear un contexto áulico que invite a la participación y



genere el interés por aprender de los estudiantes, invitándoles a compartir el banquete del conocimiento. (Carlino, 2005: 159)

- Tener siempre presente que una de las tareas prioritarias es promover la alfabetización académica de los alumnos, es decir, facilitar el acceso de los noveles estudiantes a una nueva cultura escrita, la universitaria, en el marco de las culturas escritas correspondientes a sus disciplinas. (Carlino, 2002: 6. www)
- Minimizar la función meramente comunicativa, de transcripción o de registro de la escritura. En consecuencia brindar oportunidades para que la producción escrita sea un instrumento clave para aprender, reconsiderar, refinar y modificar el conocimiento. (Carlino, 2002: 14. www)
- Comunidades de práctica conformadas por los estudiantes.
- Reflexionar sobre la propia práctica de cada profesor al tomar noticias acerca del punto de vista de los alumnos sobre los temas, la forma en que se desenvuelven las clases, las tareas propuestas, las evaluaciones realizadas, etcétera, receptando las sugerencias que ellos manifiesten y, desde luego, poner en marcha las mismas, en la medida de lo posible.
- En síntesis, proponemos que los docentes no sólo atiendan a lo que dirán, o harán y cómo, en cada una de las clases, sino centrar su mirada en diseñar actividades de aprendizaje para que realicen los estudiantes, que los guíen en la propia construcción del conocimiento: se trata de enseñarles los modos de indagar, de aprender, de pensar y de comunicar en el campo de la ciencia histórica.

Como sabemos, es usual que los profesores universitarios nos lamentemos que en general nuestros alumnos no leen en forma comprensiva, de su pobre lenguaje, que no entiendan las consignas y que no sepan escribir. Al respecto, es dable señalar que los profesores no nos percatarnos de que el modo de lectura que esperamos de nuestros alumnos es propio de una cultura lectora disciplinar, que se diferencia de otras culturas. Las reglas de juego no se explicitan y menos se enseñan porque esta clase de lectura analítica se da por natural (Carlino, 2003: 6, www). Desde hace un tiempo se han asumido las dificultades que los estudiantes universitarios tienen para analizar los textos académicos; asimismo, la lectura y escritura de este género de textos, en general no se enseña en ningún nivel del sistema educativo.

Para enmendar la falencia, Paula Carlino asevera que las propuestas pedagógicas deben articularse con un autoaprendizaje en el área de la escritura por parte de los alumnos, conducta que se asocia con la lectura personal profunda y conceptualmente creativa. Así, para que los alumnos interpreten y asimilen los contenidos de cada materia, propone modelos de enseñanza aplicables a cualquier materia de las carreras de ingeniería, donde se incluyen actividades didácticas con la intención de promover el dominio de las disciplinas propiciando su lectura y escritura. Así, promueve brindar elementos y estrategias para intervenir en la cultura cognitiva como así también en las actividades de producción y análisis de textos, necesarios para alcanzar exitosamente un aprendizaje.

Lo innovador de su propuesta es que no pretende promover la lectura y la escritura en los alumnos para que lleguen con mayor formación al nivel universitario, sino que plantea incorporarlas desde un enfoque interdisciplinario en las diferentes materias, constituyendo un compromiso compartido entre instituciones educativas, docentes y alumnos.

En esa inteligencia, plantea que los docentes de todas las orientaciones y niveles deben ocuparse de la alfabetización académica en el campo de su especialidad, por cuanto la lectura y la escritura son las herramientas sustanciales de aprendizaje. De esta manera, propone integrar la producción y el análisis de los textos en la enseñanza de todas las cátedras.

Con ese objetivo, formula diversas actividades didácticas para que los alumnos puedan reformular las ideas y métodos de un área de estudio, mediante la participación en las prácticas de lectura, escritura y pensamiento propias de ésta. Por ejemplo: respuesta escrita a preguntas sobre la bibliografía, aprender e investigar en el aula universitaria, elaboración rotativa de síntesis de clases, tutoría de monografías grupales, cómo convertir una asignatura en materia de cabecera, lectura con ayuda de guías, evaluar con la lectura y la escritura, reescritura del examen, preparación de una ponencia para exposición oral; desde luego, la propuesta se sustenta en el diálogo interdisciplinario y supone un compromiso institucional en las cátedras.

En función de lo dicho, se plantean como ideas básicas a desarrollar la formulada por Patricia Nigro (2006: www). Las mismas de ninguna manera intentan ser un modelo o receta para una clase de lectura, son estrategias primarias pensadas para activar encuentros dinámicos, placenteros y educativos con la lectura, a las cuales habrá que agregar las que resulten de un análisis acabado de las planteadas por Carlino, como asimismo las que surjan de la propia experiencia.

Se propone:

- Reponer el contexto ausente por el uso de fotocopias en los textos bibliográficos (llevar el libro completo y presentar al autor, a sus orígenes, a su contexto ideológico, histórico y cultural). Cada apunte fotocopiado tendrá la cita pertinente y la carátula del texto originario.
- Orientar la interpretación y la selección de los textos (cuáles son los conceptos básicos, aclarar el vocabulario propio de cada la asignatura, proponer guías de lectura o listas de ideas clave mediante el uso de transparencias, de cuadros sinópticos, de mapas conceptuales...).
- Confrontar autores desde el punto de vista sincrónico (los que comparten una misma época pero que no siempre pertenecen a los mismos estratos culturales o geográficos) o desde el punto de vista diacrónico (en qué momento histórico se ubican, qué influencias reciben por esto, cómo avanzan las ideas científicas).
- Proponer actividades de escritura y de exposición oral a partir de lo leído (que al final de la clase algún alumno resuma lo que se dio ese día, que se organice un cronograma de lecturas y que se marquen las ideas centrales o que se resuman para evaluar la comprensión de los textos, que algún alumno exponga por qué es importante saber lo que se enseñó, qué relación tiene con los otros temas dados, que se organicen debates en cada curso y entre los diferentes cursos, etc.).
- Permitir a veces elegir qué leer y ayudar a presentar a los otros a exponer lo leído.
- Guiar la jerarquización de los contenidos mediante los respectivos programas.
- Ante los exámenes parciales, precisar los temas por lo menos quince días antes, dar por lo menos una clase de consulta colectiva antes del examen (si no se pueden realizar consultas individuales) para repasar los temas esenciales, cada profesor deberá explicar cómo se organizará el examen, cómo y qué se evalúa.

6.3 Alfabetismo visual

Se halla suficientemente analizado que en nuestros días, el lenguaje no es el único sistema de comunicación importante, sino que son particularmente significativas las imágenes, símbolos, gráficos, diagramas, artefactos y muchos otros símbolos visuales. Así, es necesario tender al 'alfabetismo visual', es decir, la capacidad de leer (o no saber leer) la multitud de imágenes que se nos presentan y ello es particularmente importante porque en la actualidad existen más imágenes que palabras, al mismo tiempo los textos multimodales combinan imágenes y palabras y en ellos las imágenes comunican cosas diferentes que las palabras. (Gee, 2004: 17)



En ese marco, el impacto de las nuevas tecnologías en el campo pedagógico es relevante, y los cambios requieren de innovadoras intervenciones. La plataforma multimedia, sostenida en la interconexión de la telefonía celular, banda ancha, satélite, señales de microondas, uso de computadoras, etc., goza cada vez de mayor predicamento dentro de la enseñanza formal, siendo su empleo, como fuente de conocimiento, muy superior a las tradicionales fuentes en papel. Los materiales que aportan la base documental tienden a ser con alta frecuencia productos multimedia organizados en forma de hiperrmedia, cuyo soporte está en elementos que permiten una gran capacidad de almacenamiento, tales como CD-ROM, DVD o servidores de Internet, con la ventaja de la inmediatez. De esta manera, como recursos didácticos se pueden utilizar materiales de gran actualidad, que en un planteo clásico de la enseñanza no llegarían a los alumnos hasta varios años después de que el suceso se hubiese producido. De allí que, se torne cada vez más importante reflexionar acerca de cómo y el para qué se incorpora el empleo de tecnologías.

De esta manera, el hipertexto, los hiperdocumentos, los documentos electrónicos, interactivos en soporte digital y en red, la biblioteca virtual, todos productos de las NTIC, rompen la concepción espacial de los tradicionales soportes, introduciéndose en la temporalidad y espacialidad de los soportes nuevos. Las NTIC han permitido la liberación de toda la potencia y capacidad del

hipertexto y de los demás soportes electrónicos de información. Con el hipertexto, la organización de la información alcanza un nivel tridimensional. (Gimeno Perelló, 2002: www)

Como en un rizoma, la estructura hipertextual es similar a la estructura de la memoria humana, ya que ambas no son lineales como el lenguaje hablado o escrito, sino multidireccionales. Así, las ideas y los conocimientos como los elementos del hipertexto son relacionales, unos conducen a otros, por ello nuestra mente análogamente con los enlaces hipertextuales, establecen múltiples direcciones hasta el infinito.

Sin lugar a dudas, es esencial la incorporación de soporte digital para el cálculo y simulación, disponible en Internet, de manera tal que el alumno entre rápidamente en contacto con herramientas de última tecnología en la actividad profesional. Este recurso brinda oportunidades para un modelo de aprendizaje centrado en la persona más el entorno, que bien empleado apoya el proceso de cognición (Perkins, 1995: 139). Pero este acceso, si bien anima la capacidad de creación, no suprime la jerarquía del saber y de los conocimientos, desmitificando la suposición que uno se puede instruir solamente con tener acceso a la Red (Wolton, 2000: 97). Con el docente como intermediario en primera instancia, los beneficios reales se verán afectados por el discernimiento que los alumnos sean capaces de ejercer sobre lo que encuentran en la red (Burbules y Callister, 2001: 158).

Sin embargo, no hay que perder de vista que estas nuevas herramientas, más allá de las expectativas que despierte, sólo tienen sentido si se las puede aprovechar en forma innovadora, es decir que sus características diferenciales sirvan para enriquecer la enseñanza y promover el aprendizaje; por ello, la tecnología informática como recurso pedagógico y herramienta de aprendizaje debe estar asociada con el deseo de hallar mejores maneras de satisfacer necesidades y realizar tareas. Si no es así, entonces no hay razón alguna que justifique el uso de herramientas nuevas de modo tradicional.

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN



Es ampliamente conocido que la formación en el espíritu crítico y en la metodología de la investigación debe ocupar un espacio central en el marco de las carreras de grado y postgrado.

En efecto, el desarrollo conjunto de docencia/aprendizaje/investigación debe conformar el aspecto relevante de denominado cuarto nivel pues supone la particular predilección y propensión a las tareas de investigación tanto desde el marco teórico cuanto de la praxis real de los procesos investigativos.

¿Por qué es importante inculcar a nuestros alumnos la Metodología de la Investigación? Porque estructura un modelo de formación académica a partir del cual el futuro profesional tiene la posibilidad de integrar el instrumental teórico metodológico a su actividad técnica cotidiana. Esta integración queda sustentada por una sólida formación teórica que proporciona el marco necesario para el logro de una práctica profesional eficiente y simultáneamente crítica y reflexiva. De igual modo, se acentúan las capacidades que tienden al logro de la profundización y del acrecentamiento de los saberes.

La aplicación de las operaciones que constituyen la dimensión epistemológica del trabajo de investigación: determinación del problema, formulación de hipótesis, comprobación de la hipótesis y análisis de resultados, con las variedades metodológicas creativas que puedan ser incorporadas para cada caso y para cada actor, favorece la producción de: informes de trabajo, tesis, proyectos, etc., desarrollando habilidades procedimentales y actitudinales.

Una de las variantes para alcanzar un aprendizaje significativo es la puesta en marcha de la denominada investigación dirigida -preferimos llamarla tutelada-, la cual tiene como basamento epistemológico la aproximación que puede producirse entre el aprendizaje y la investigación científica. Además tiene en cuenta aspectos primordiales de ésta como ser: su contextualización, o sea las relaciones ciencia-tecnología-sociedad, a los que hay que agregar los componentes afectivos, es decir, interés por la tarea, clima favorable para el trabajo, entre otros aspectos. Esta variante de aprendizaje favorece la instrumentación de la interdisciplinariedad, ya que potencia la

participación del alumno en la búsqueda y adquisición del conocimiento. (Núñez Junco, 2005: 21. www)

Por ello, consideráramos que la investigación adquiere una especial importancia para la formación universitaria, de manera adecuada y actualizada, con los recursos conceptuales e interpretativos provenientes de la metodología científica. En suma, se debe brindar la capacitación para que el alumno pueda investigar por sí mismo -y, de hecho, integrar equipos interdisciplinarios- la concreta realidad, como así también promover y conducir adecuadamente investigaciones de graduados y de estudiantes.

Al respecto, la complejidad del hoy, la aceleración de los cambios y la evidente y profunda conexión de los aspectos que componen las problemáticas actuales y la evolución de los aspectos tecnológicos y productivos, requiere de profesionales sólidamente formados en los campos específicos que componen su área profesional sino así también poseedor de las herramientas fundamentales sustentadas en la investigación científica y en la búsqueda y la promoción del saber en el marco de una aguda captación de la interrelación de las facetas humanas, científicas, tecnológicas, ambientales, productivas, económicas, culturales.

Como modo de contribuir tanto a la actividad específica de las carreras de grado como de postgrado en cuanto a la resolución de futuros proyectos de apropiación del saber, se impone en estos niveles el abordar los aspectos más sobresaliente de la producción del conocimiento científico. En este sentido, destacamos la importancia de reforzar una actitud científica como un estilo de vida personal y profesional como una metodología cognoscitiva basada en la búsqueda de la verdad, el pensamiento divergente y la multidimensionalidad de toda realidad sustentado en el paradigma de la complejidad.

Así nos lo remarca Piaget cuando manifiesta: *“Mi posición es que la investigación activa y libre, como opuesta a un aprendizaje pasivo y receptivo, es necesaria para asimilar el conocimiento y formar métodos efectivos de estudio que serán útiles para toda la vida. En lugar de que la memoria ocupe un lugar destacado sobre el poder de razonamiento, o sojuzgue la mente a los ejercicios impuestos desde afuera, el alumno activo aprenderá a hacer que la razón funcione por si misma y aprenderá a construir y comprobar sus propias ideas libremente.”* Citado en (Álvarez Méndez, 2000:105)

No obstante, si partimos de considerar a la metodología como el hilo conductor de todo proceso de investigación, no basta con tomar noticias acerca de los supuestos y valores que sirven como base de los aspectos procedimentales, de la obtención de información, la interpretación de datos y el arribo a las conclusiones. De allí, que no debe confundirse la metodología de la investigación sólo con un conjunto de normas prescriptivas y recomendaciones para la realización de actividades científicas. Al mismo tiempo, el método no debe transformarse en un dogma con etapas rígidas. Por el contrario, no constituye un proceso estático que encasilla al investigador, sino que contiene un conjunto valioso de orientaciones que contribuyen a garantizar ciertas certezas sobre la validez de sus afirmaciones y de sus nuevos aportes.

En consecuencia, para escapar de la sistematicidad, algunos autores plantean el concepto de pasos o dimensiones (Yuni, Urbano: 2003: 38-I), con momentos que asoman como rasgos invariantes en cualquier tipo de investigación, independientemente de la disciplina. Estos momentos adquirirán un significado diferente según la perspectiva metodológica que orienta al investigador.

En tabla 11 se bosqueja un modelo de proceso metodológico resultante de los aportes de diferentes autores y de la experiencia propia. En colores se distinguen las tres dimensiones del proceso, coloreadas según un orden que podríamos denominar como de “maduración”; así el sombreado color verde marca la dimensión epistemológica, la amarilla la dimensión de la estrategia general y la anaranjada la dimensión de las técnicas de recolección y análisis de información.

Su aplicación permitirá:

- Conocer los métodos a través de los cuales la ciencia logra las pruebas que apuntalan las aseveraciones de conocimientos válidos del mundo real, con sus alcances y limitaciones.
- Estudiar y aplicar determinados cuerpos de conocimientos estructurados, observando los mecanismos, procedimientos y estrategias de la metodología de la investigación científica.

Tabla 11 - MODELO REFERENCIAL METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN		
Pasos a dar	Requisitos que se han de cumplir	Medios y fuentes que ayudan a cumplir lo anterior
<p style="text-align: center;">DESEO DE OBTENER NUEVOS CONOCIMIENTOS</p> <p>(a) Determinación del problema Operaciones cognitivas para establecer el problema</p> <p>(1) Concebir la idea a investigar</p> <p>(2) Plantear el problema a investigar</p> <p>(3) Formular los objetivos de investigación</p> <p>(4) Identificar las fuentes del problema</p>	<p>(1) Identificar el área problema. Seleccionar el objeto de estudio de la investigación.</p> <p>(2) Elegir un problema que sea relevante y que sea posible investigar con los medios de que se dispone. Justificar la investigación y su viabilidad.</p> <p>(3) Definirlo operativamente, de manera que sea resoluble, formulándolo en forma de pregunta. Interrogarse acerca de hechos de la realidad.</p> <p>(4) Revisar toda la información que exista sobre el problema. Construcción del marco teórico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencias individuales, materiales escritos, teorías, descubrimientos producto de investigaciones, creencias, presentimientos. - Leer, escuchar y trabajar críticamente. Atender a lo anómalo e incongruente. Ser realista respecto a las posibilidades de resolver el problema. "Recortar" ciertos rasgos o atributos del objeto. - Formular el problema con precisión y específicamente. Explicitación del problema de investigación. - Medios y fuentes de documentación e información. En lo posible seleccionar fuentes primarias.
<p>(b) Formulación de hipótesis Construcción de un modelo teórico</p> <p>(5) Establecer las hipótesis de trabajo</p> <p>(6) Seleccionar el diseño apropiado de investigación Protocolo de investigación</p>	<p>(5) Que sean muy precisas y susceptibles de verificación. Detectar y definir las variables.</p> <p>(6) Que esté en relación con las hipótesis y objetivo de la investigación. Diseño experimental o no experimental</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El conocimiento de la realidad investigada, el dominio de la teoría y la cultura científica general. Supuestos o anticipos, cuando se utilizan metodologías cualitativas. - Conocer los diseños que existen. Las posibilidades y restricciones de cada tipo. - La definición correcta de las variables independientes y dependientes.
<p>(c) Comprobación de la hipótesis</p> <p>(7) Realización del trabajo de campo o laboratorio</p> <p>(8) Elección de las técnicas y los procedimientos para la recolección de información</p>	<p>(7) Aplicar lo indicado en el diseño.</p> <p>(8) Aplicar las técnicas adecuadas de acuerdo al tipo de información que se necesita recolectar: cuantitativa o cualitativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Protocolo elaborado previamente - Experimento piloto. - Los tipos de análisis: estadísticos, lingüísticos, documentales, etc., existentes.
<p>(d) Análisis de resultados</p> <p>(9) Codificación y reducción de la información</p> <p>(10) Conclusiones Sugerencias para trabajos posteriores</p> <p style="text-align: center;">NUEVOS CONOCIMIENTOS</p> <p>Elaborar el reporte de investigación</p> <p>Presentación y/o publicación</p>	<p>(9) Comprobar los resultados con la hipótesis de trabajo. Ver si se pueden generalizar.</p> <p>(10) Comparar los resultados con la teoría y extraer las consecuencias</p> <p>Difundir los resultados de acuerdo a las normas de comunicación científica, al propósito de la comunicación y al tipo de público al que se dirige.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos para analizar los datos: del análisis cuantitativo (de base estadística), del análisis cualitativo o de ambos. - Las teorías de partida y los resultados de otros investigadores. - Dar cuenta de los pasos metodológicos. - Fundamentar las decisiones adoptadas. - Contexto en el que se presentarán los resultados.

Por supuesto que el contenido de la tabla es sólo un modelo referencial, que deberá adecuarse según el nivel y tipo de investigación que se va a acometer.

En la *dimensión epistemológica* el proceso se centraliza en intentar determinar **qué** es lo que se quiere conocer. La solución de esta dimensión se consigue cuando se logra dilucidar que es lo que se va a investigar, como así también el marco conceptual que nos permite identificar el objeto de estudio. Involucra contenidos conceptuales: conocimientos y hechos.

La *dimensión de la estrategia general* comprende al conjunto de decisiones respecto de **cómo** resolver el problema de conocimiento que se ha planteado. Involucra capacidades procedimentales: saber hacer. Hay que considerar cuál de los diseños básicos de investigación se adecua mejor a la naturaleza y tipo de pregunta planteada.

La *dimensión de las técnicas de recolección y análisis de información* implica la manera que se va a operar para obtener la información, para sistematizarla y presentarla. Son los procesos de **acción y evaluación**.

En función de lo expresado, es dable señalar que: *“La investigación científica es esencialmente como cualquier tipo de investigación, sólo que más rigurosa y cuidadosamente realizada. Podemos definirla como un tipo de investigación “sistemática, controlada, empírica, y crítica, de proposiciones hipotéticas sobre las presumidas relaciones entre fenómenos naturales”* (Kerlinger, 1975: 11). Que es “sistemática y controlada” implica que hay una disciplina constante para hacer investigación científica y que no se dejan los hechos a la casualidad. “Empírica” significa que se basa en fenómenos observables de la realidad. Y “crítica” quiere decir que se juzga constantemente de manera objetiva y se eliminan las preferencias personales y los juicios de valor. Es decir, llevar a cabo investigación científica es hacer investigación en forma cuidadosa y precavida.” (Hernández, Fernández y Baptista (1998: Introducción)

Para una implementación de la variante educativa como la considerada, será necesario partir de la realización de una estrategia metodológica que amalgame la aplicación sistemática de la interdisciplinariedad y la investigación tutelada, dentro de una estructura coherente y flexible, que tenga posibilidades de ser modificada y llevada a la práctica en las disciplinas del curriculum.

Para ello, se deben presentar a los alumnos contextos de aprendizaje muy próximos a la realidad, para que los estimulen a resolverlos. Para su solución, el proceso forzosamente debe estar basado en la aplicación de relaciones interdisciplinarias y en una investigación por parte de los alumnos. Es conveniente que estas actividades se realicen en pequeños grupos de investigación, no necesariamente con la presencia del docente, lo que les permitirá desplegar su independencia cognoscitiva. (Núñez Junco, 2005: 25. www)

Para finalizar, queremos dejar una reflexión: hay que tender a un equilibrio entre la utilización de reglas preestablecidas por el método, con una dosis de originalidad y creatividad, evitando el dogmatismo a ultranza. Acá viene a cuento una reflexión de Bunge: *“La metodología es normativa en la medida en que muestra cuáles son las reglas de procedimiento que pueden aumentar la probabilidad de que el trabajo sea fecundo. Pero las reglas discernibles en la práctica científica exitosa son perfectibles: no son cánones intocables porque no garantizan la obtención de la verdad; pero, en cambio facilitan la detección de errores.”* (Bunge, 1980: 51)

8. CARRERA DE GRADO



El sistema educativo vigente en nuestro país basado en evaluaciones, tareas, calificaciones, disciplina, permisos, castigos, diplomas y títulos (también existe el de alumno desertor), suele convertirse en uno de los tantos instrumentos de segregación, dado que en la realidad actual la cantidad de años transcurridos dentro de las instituciones educativas asigna a cada quién su ubicación en la sociedad con la correspondiente dosis de poder, privilegio, riqueza o pobreza, sometimiento, carencias y exclusión.

Frente a esa dolorosa realidad, los integrantes de la comunidad universitaria, como partícipes del nivel más elevado del sistema educativo, debemos romper con la uniformidad, la linealidad y acabar con la indiferencia. Y esto es así, porque sostenemos que las universidades siguen conformando

encrucijadas de significativa importancia social pues posibilitan el progreso social de los pueblos, en particular de los sectores menos favorecidos. De tal manera, la universidad debe provocar dentro y fuera de sus ámbitos el debate constructivo que promueva una nueva cosmovisión que contenga tanto nuestra vida material como espiritual, donde lo ético que parte desde lo interno del ser humano pueda desarrollarse de manera continua, y sea una prioridad cotidiana.

La libertad que deseamos impulsar implica, entre otras cosas, un proceso que se basa en la inyección de nuevas ideas pero también en los modos de conectar las antiguas; así el viejo paradigma puede ser útil para elaborar, reconsiderar y descubrir las nuevas conexiones desde una posición más flexible y no excluyente.

Por ello, no se trata de destruir lo construido, sino más bien dejar lo antes construido hasta el punto donde no sirve más que como ejemplo de la gran necesidad de una complementariedad, que es lo que nos ofrece el nuevo paradigma y que pretendemos aplicar a un nuevo diseño de las carreras de ingeniería.

La introducción de la estructura de títulos constituye una excelente oportunidad para modernizar la enseñanza de la ingeniería en nuestro país, tanto en su organización como en sus objetivos, métodos, contenidos, esquemas. De igual manera, proporciona un nuevo marco que define una oferta académica versátil, abierta y práctica dentro de un esquema global de aprendizaje continuo, capaz de responder al nuevo paradigma educativo basado en el aprendizaje y centrado por tanto en el estudiante.

En cuanto a los estudios de la carrera de grado como así también los correspondientes a la maestría, sostenemos enfáticamente que ambos deben ser costeados por el estado con el claro objetivo de garantizar la igualdad de oportunidades y la democratización del saber.

8.1 Estructura curricular

Lo dicho hasta aquí -enmarcado en el estudio de los fundamentos teóricos de la interdisciplinariedad- permite desarrollar una propuesta operativa que permita plasmar, en el rediseño de la estructura curricular de los diferentes programas, una apertura concreta al interconexión de los campos del saber, que abandona el paradigma arborescente y se traduce en acciones concretas tales como la instrumentación de un nuevo plan de estudio con elementos transformadores como número de años, troncalidades, competencias, atribuciones y propuestas de créditos.

Particularmente, sostenemos que los estudios que conducen a la obtención de un título de grado deben garantizar la inmediata inserción laboral del graduado. Por su parte, los programas de postgrado tanto las maestrías como los doctorados se sustentan en una visión más amplia y especializada de la disciplina, del estudio y de la investigación, con una marcada acentuación de la multidisciplinariedad en los enfoques y propuestas programáticas. Estos niveles, incorporan y profundizan aspectos tales como originalidad en el pensamiento, la capacidad de aplicar ideas nuevas, de resolver problemas en contextos nuevos o conocidos, de formular juicios con información incompleta o limitada, autonomía de acción, entre otros.

El modelo de ingeniero de grado que brinda la titulación con cuatro años de estudios y en base a la reunión de un determinado número de créditos -proponemos 240 créditos-, es en nuestro país un diseño novedoso y progresista. Supone la puesta en marcha de un enfoque generalista, con competencias profesionales a definir legalmente, no obstante lo cual, en tabla 12 proponemos algunas ideas al efecto. Queremos destacar que lo central en nuestra propuesta no gira en torno a la cantidad de años de estudio, y sólo atendiendo a las asignaturas cursadas y aprobadas sino especialmente a las competencias adquiridas.

De igual manera, constituye el trayecto inicial para la formación de un ingeniero que sustente sus acciones desde una perspectiva multidisciplinar y cuyos objetivos sustanciales sean la plena integración en el mercado laboral.

TABLA 12 - INGENIERO DE GRADO		
Carrera Universitaria de Grado. Título único: INGENIERO DE GRADO. El objetivo primordial es la formación básica del ingeniero relacionada con el mejoramiento, instalación y manejo de sistemas integrados por personas, materiales y equipos, para toda clase de productos o servicios.		
Territorio	Objetivo	Campo de acción
En sistemas productivos, áreas de servicios	<p>Aplicar el conocimiento para mejorar la calidad de vida de la sociedad al resolver problemas concretos, empleando para ello los métodos de la ingeniería.</p> <p>Participar en los estudios sobre productividad y producción de bienes y servicios, abarcando aspectos tecnológicos, organizativos, de eficiencia y optimización de los sistemas de producción.</p>	<p>Participa bajo la supervisión de master en ingeniería en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación y organización de plantas industriales y plantas de transformación de recursos naturales en bienes industrializados y servicios. • Proyectar, implementación y evaluación de procesos destinados a la producción de bienes industrializados. • Determinación de especificaciones técnicas y evaluación de la factibilidad tecnológica de los dispositivos, aparatos y equipos necesarios para la producción. • Planes de mejora de productividad. • Nuevos procesos, automatismo y tecnologías de control. • Procesos y métodos para la realización de tareas con el herramental y equipos correctos. • Mejora de los entornos de las plantas y de la calidad de vida de los empleados. • Mantenimiento predictivo y correctivo básicos.
Docencia universitaria	Inicio de la carrera docente universitaria	Habilitado hasta el nivel de Jefe de Trabajos Prácticos.

En la idea que dentro de un marco de referencia, sea el estudiante quien bosqueje su futuro, para el estudiante que no quiera acceder a la carrera de grado, sino directamente a la de maestría, proponemos una opción 2, según se ilustra en figura 2.

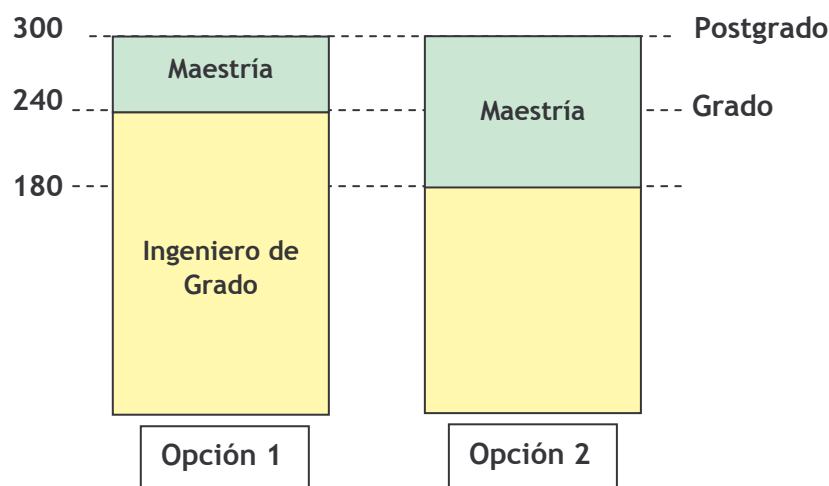


Figura 2 - Opciones para acceder a la Maestría en Ingeniería

Como puede observarse, se prevé que si el alumno sólo cursa los tres primeros años académicos de la carrera de grado (180 créditos), si bien no obtiene el título correspondiente, si puede acceder a la maestría; la misma conforma un tramo de especialización con una distribución

de 160 créditos. Por supuesto, la conformación de los 60 créditos que deberán descartarse será en función de la especialidad elegida para el tramo de Maestría.

De acuerdo con lo expresado, sostenemos que los ingenieros de grado deben ser profesionales dotados de una sólida formación básica y capacitación multidisciplinar, lo que obliga a diseñar planes de estudio que sin perder una sólida formación básica y tecnológica básica, permitan obtener los conocimientos específicos que los formen con la flexibilidad que la temporalidad impone, como ingenieros capaces de satisfacer las necesidades que la industria demanden. Asimismo, es necesario que posean una mínima formación transversal de materias específicas que permitan el desarrollo completo de proyectos de no muy amplia envergadura y complejidad.

Como ya se ha dicho, los estudios de grado se estructuran en cuatro años académicos y sus contenidos conforman dos bloques de materias, Básicas y Tecnológicas Básicas. En tablas 13 y 14 se esbozan, sólo como referencia y base de discusión, las áreas de conocimientos, con sus contenidos básicos y créditos disponibles. En tabla 14 se destaca un grupo Optativas Especializadas, con una asignación de 16 créditos; la intención es que el alumno pueda optar por algún área de Tecnología Aplicada disponible, lo que le brindaría una especialización primaria.

TABLA 13 - ÁREAS FORMATIVAS BÁSICAS		
Disponibilidad: 88 créditos		
DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR: El estudio de estas áreas básicas apunta a que el estudiante disponga de conocimientos mínimos de los fundamentos científicos que sustentan las materias tecnológicas que componen la Ingeniería, así como el obtener herramientas básicas de cálculo y diseño imprescindibles.		
Área de conocimiento	Contenidos básicos	Créditos disponibles
FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA DE GRADO	Algebra lineal Números complejos Cálculo infinitesimal Cálculo diferencial e integral Cálculo numérico Ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales Métodos estadísticos de la ingeniería	24
FUNDAMENTOS DE FÍSICA DE LA INGENIERÍA DE GRADO	Contenidos básicos de la mecánica, la electricidad y el magnetismo.	24
QUÍMICA INDUSTRIAL	Fundamentos de la química de los materiales.	8
FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA	Introducción a los sistemas operativos y software de programación.	8
HERRAMIENTAS DE CÁLCULO Y MEDIOS DE REPRESENTACIÓN DE LA INGENIERÍA	Técnicas de representación. Concepción espacial. Normalización. Introducción al diseño asistido por computador. Introducción al software para cálculo.	8
CIENCIAS SOCIALES	Historia de la ciencia - Ciencia, tecnología y sociedad - Capacidades comunicativas - Alfabetización académica	8
IDIOMAS	Inglés, como idioma del mundo científico-técnico. Portugués, como idioma no materno de países del MERCOSUR	8

Se destaca que el listado precedente no involucra que todas las áreas se dicten en los primeros años, sino que las necesidades surjan luego de un análisis rizomático.

La fase de selección de los contenidos deben seguir en general los siguientes criterios: revisión de la literatura especializada, identificación de los contenidos axiales o nodos de cada campo, proceso experiencial, criterio de representatividad, criterio de ejemplaridad, significación epistemológica, transferibilidad, durabilidad, convencionalidad y consenso, especificidad. (Cols y otros, 2001: 87)

Atendiendo a la implementación, sugerimos que las áreas de conocimiento se fragmenten en asignaturas, cada una con un alcance no mayor de 6 créditos para evitar una sobrecarga cognitiva. Para la selección y alcance cognitivo de los temas por materia deberán superarse los clásicos intentos por integrar el aprendizaje en torno de temas o problemas más amplios, traducido en un trabajo hecho con retazos del contenido existente; combinar materias en lugar de integrar las ideas constituye la regla antes que la excepción (Taba, 1974: 536). Para ello, sugerimos tener en cuenta algunas pautas que se consideran seguidamente.

TABLA 14 - ÁREAS FORMATIVAS TECNOLÓGICAS BÁSICAS		
Disponibilidad: 152 créditos		
Estas áreas aportan los conocimientos de las técnicas que dan sustento a las materias específicas propias de la Ingeniería generalista.		
Área de conocimiento	Contenidos básicos	Créditos disponibles
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO, CREATIVIDAD Y TRANSFERENCIA	Aspectos elementales de la investigación tecnológica que le permitan el abordaje de situaciones problemáticas típicas de la profesión, con capacidad creadora para producir innovaciones, con capacidad de análisis y reenfoque de los problemas, manejando el pensamiento científico y metodologías de investigación básicas.	4
ELECTROTECNIA, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS	Fundamentos de la teoría de circuitos, de las instalaciones eléctricas y las máquinas eléctricas.	14
ELECTRONICA Y AUTOMATISMO INDUSTRIAL	Fundamentos y los principios de la electrónica de control y de potencia. Introducción a los sistemas digitales.	14
ESTÁTICA GRÁFICA	Fundamentos de las estructuras y construcciones industriales.	4
ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES	Estudio general del comportamiento de elementos resistentes. El régimen elástico, el régimen plástico, la torsión y el pandeo. Comportamiento de los sólidos reales. Metalurgia física y mecánica, las aplicaciones, las aleaciones y los materiales compuestos metálicos.	8
MECÁNICA, MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS	Movimiento plano, la dinámica del punto y de sistemas. Análisis cinemático y dinámico de ejes, acoplamientos y sistemas de sustentación.	8
TERMOTECNIA Y MÁQUINAS TÉRMICAS	Calor y frío industrial. Equipos y generadores térmicos. Motores térmicos. Compresores.	8

TERMODINÁMICA Y MECÁNICA DE FLUIDOS, MÁQUINAS HIDRÁULICAS	Principios básicos y ecuaciones fundamentales del comportamiento de los fluidos, la hidrostática y la circulación de fluidos en conductos. Fundamentos de máquinas hidráulicas.	8
METROLOGÍA	Mediciones elementales de mecánica, electricidad y electrónica.	4
INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO	Procesamiento de inspección, mantenimiento predictivo y correctivo de primer escalón.	4
ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL	Operaciones necesarias para la producción y distribución de bienes industrializados y de servicios.	8
PROCESOS Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	Afianzar los conocimientos de las áreas acreditadas, fomentando la capacidad creativa del estudiante enfrentándolo con problemas reales.	8
MEDIOAMBIENTE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	Impacto ambiental. Tratamiento y gestión de los residuos y efluentes industriales y urbanos. Conservación del medio ambiente.	6
BASES DE ECONOMÍA, DERECHO Y GESTIÓN DE PERSONAS	Principios esenciales de la economía, del derecho y de la gestión de personas.	4
CIENCIAS SOCIALES	Fundamentos de las ciencias de la educación. Comunicación y dinámica grupal. Metodología de la investigación. Aspectos claves del funcionamiento de los colegios profesionales y su importancia.	6
OPTATIVAS ESPECIALIZADAS	Función de las necesidades regionales donde está inmersa la Facultad/Universidad.	14
PRÁCTICA SUPERVISADA	Se analiza en apartado 8.4.	6
PROYECTO FINAL DE GRADO	Se analiza en apartado 8.5.	10

El tema de la interdisciplinariedad surge en la universidad como respuesta a los múltiples cuestionamientos sobre la forma común de sumatoria de asignaturas y sus currículos, los consecuentes métodos de enseñanza e investigación. Son frecuentes las críticas a la atomización del saber, a la organización en unidades académicas aisladas y cerradas en sí mismas, al desarrollo de la enseñanza en tiempos y horarios establecidos rígidamente para cada disciplina en el plan de estudios y a las metodologías tradicionales de enseñanza que llevan a la pasividad, repetición acrítica de contenidos y dogmatismo.



Como se sabe, dentro del estudio de los vegetales, un rizoma es un tallo subterráneo con varias yemas que crece de forma horizontal emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nódulos. Es un sistema de reproducción común a muchas plantas, como el lirio en donde los entrenudos tienen yemas que pueden generar ramificaciones. Un rizoma se distingue de una raíz por la presencia de nodos e internodos.



Ahora bien, una estructura rizomática es un sistema cognoscitivo en el que no hay raíces, es decir, proposiciones o afirmaciones centrales y fundamentales que se ramifiquen

según dicotomías estrictas (Deleuze y Guattari, 1972: 35). Por su parte, la teoría del hipertexto ha empleado la noción de rizoma para describir la estructura de Internet. La estructura hipertextual es semejante a la de la memoria humana, pues ambas no son lineales como el lenguaje hablado o escrito, sino multidireccionales. Las ideas y los conocimientos como los elementos del hipertexto, son relacionales, unos conducen a otros; nuestra mente, al igual que los enlaces hipertextuales, establece múltiples direcciones, hasta el infinito. (Gimeno Perelló, 2002: www)

En el paradigma rizomático, ningún elemento tiene una especialización intrínseca, cada elemento cambia de función según las necesidades del momento. Al igual que las piezas de ajedrez, cada elemento tiene un valor situacional y no un valor intrínseco o inherente a sí mismo. De igual manera, cada elemento del rizoma está en contacto con todos lo demás en una comunicación multidireccional y con conexiones transversales y es capaz de hacer resurgir al rizoma, pues cada elemento posee en sí mismo todas las características de éste. (Guattari, 2004: 20. www)

El paradigma rizomático se rige por seis principios básicos que seguidamente presentamos en la tabla 15 (Deleuze y Guattari, 1977. www) – (Gallo, 1998: 5. www)

TABLA 15 - CARACTERES GENERALES DEL RIZOMA	
Principios 1 y 2 Conexión y heterogeneidad	Cada punto de un sistema rizomático debe poder ser conectado con cualquier otro punto. Evoluciona por tallos y flujos subterráneos, El rizoma no es una estructura jerárquica sino antijerárquica; ningún punto debe estar antes que otro, ningún punto específico debe ser conectado con otro específico, pero todos los puntos deben estar conectados entre sí.
Principio 3 Multiplicidad	Una multiplicidad no tiene ni sujeto ni objeto, sino únicamente determinaciones, tamaños, dimensiones que no pueden aumentar sin que ella cambie de naturaleza (las leyes de combinación aumentan, pues, con la multiplicidad). Cambia de naturaleza a medida que aumenta sus conexiones. En un rizoma no hay puntos o posiciones como ocurre en una estructura, un árbol, una raíz. En un rizoma sólo hay líneas, la noción de unidad sólo aparece cuando se produce en una multiplicidad una toma de poder por el significante, o un proceso correspondiente de subjetivación. Las multiplicidades se definen por el afuera: por la línea abstracta, línea de fuga o de desterritorialización según la cual cambian de naturaleza al conectarse con otras.
Principio 4 Ruptura asignificante	El rizoma puede ser “desmenuzado” de cierta manera, pero comienza nuevamente en una de sus antiguas líneas o en una nueva línea. Hay ruptura en el rizoma cada vez que de las líneas segmentarias surge bruscamente una línea de fuga, que también forma parte del rizoma.
Principios 5 y 6 Cartografía y decalcomanía	Un rizoma no responde a ningún modelo estructural o generativo. Es ajeno a toda idea de eje genético, como también de estructura profunda. El árbol articula y jerarquiza calcos, los calcos son como las hojas del árbol. El rizoma no es un mecanismo de calcado, sino un plano con muchos puntos de entrada. Calcar no es crear nada de nuevo, sino representar las líneas antiguas, que se hallan ya allí. El mapa o plano, por otra parte, construye el inconciente, por orientación hacia una “experimentación en contacto con lo real”. Los mapas pueden existir como ellos mismos, sin necesidad de nada fuera del mapa, en tanto los calcos sólo pueden existir como representaciones. El mapa es abierto, capaz de ser conectado en todas sus dimensiones, desmontable, alterable, susceptible de recibir constantemente modificaciones. Puede ser roto, alterado, adaptarse a distintos montajes, iniciando por un individuo, un grupo o una formación social.

En una estructura rizomática, el método es una herramienta generadora de estrategias del conocimiento por parte del sujeto y, al mismo tiempo, facilita la acción. En este marco, tiene lugar la permanente integración de elementos dispersos con infinitas conexiones y con potencial para otras nuevas relaciones multidimensionales.

Cabe resaltar que en este trabajo no se incluye una estructura curricular taxativa -salvo la sugerida en tablas 13 y 14-, por cuanto excede largamente nuestras posibilidades, ya que ello debe surgir de un trabajo en equipo de especialistas multidisciplinarios, por Facultad. Estructura que deberá ser completamente flexible, por cuanto adherimos a quienes no suponen que el diploma de grado otorga conocimientos válidos para toda la vida, aún cuando la ingeniería en nuestro tiempo cambia casi por completo cada cinco años y sea necesario reevaluar la formación en forma periódica.

Como es lógico suponer en una estructura de rizoma desaparece el concepto lineal inalterable de materias correlativas tal como lo conocemos. No obstante, para acceder a un saber superior, es necesario que haya algún conocimiento intrínseco previo en alguna de las líneas segmentarias, es como si quisiéramos escribir sin conocer el alfabeto. Ese elemento previo, que puede cambiar de función según las necesidades, debe estar garantizado que exista en algún lado, siendo esta la única "condición admisible de correlatividad" consentida. Por ello, hay que ser muy cuidadosos en el desagregado de la estructura curricular básica para mantener **el espíritu rizomático** a ultranza.

En esa idea, haremos ciertas consideraciones sobre posibles configuraciones de rizoma para algunos ejemplos sencillos para las carreras de ingeniería electrónica y/o electricidad; sobre este particular, cabe señalar que la elección no es caprichosa, sino fruto de la especialidad del Ing. Raúl O. Ferrero.

Ahora bien, estimamos pertinente que en un diseño del currículo es imprescindible partir de la determinación de problemas relevantes que respondan a las necesidades sociales y los objetivos generales de la formación, tales como:

- Su importancia social y para la creación de soluciones y actitudes comprometidas con los problemas de nuestra sociedad.
- Su relevancia para la cultura y la formación de una concepción científica del mundo.
- Su aporte para la formación de personalidades capaces de disfrutar la obra del hombre y la naturaleza.
- El enfoque interdisciplinario a través de los distintos componentes del Plan de Estudio.
- La atención a los intereses y capacidades diversas de los estudiantes.

Seguidamente, consideramos necesario la determinación de los componentes cognitivos, metodológicos y axiológicos de los problemas mencionados, así como los nodos cognitivos principales -o núcleos temáticos relevantes, al decir de Luz María Nieto Caraveo (1991: www)- de las distintas disciplinas que aportan en su análisis y resolución. Y aquí, debe remarcar que los aspectos de conocimiento constituyen un nodo multiabarcativo que conecta a los nodos principales de las distintas disciplinas. (Álvarez Pérez, 2005: 6, www)

Ejemplo 1

En figura 3 se muestra un esquema elemental de rizoma para explicar el funcionamiento de un receptor superheterodino de AM (núcleo temático relevante, significativo). Así aparece la noción de unidad, que se produce en una multiplicidad cuando hay una toma del poder por el significativo, o un proceso correspondiente de subjetivización, o sea la unidad-pivote que funda un conjunto de relaciones biunívocas entre elementos o puntos objetivos. Analizando los elementos objetivos, observamos que se necesitan unos pocos conceptos elementales de física y electrónica básica, las necesidades de matemática, a lo sumo, podrán llegar al concepto de derivada.

De esa manera, hemos comenzado fijando los límites de una primera línea según círculos de convergencia alrededor de singularidades sucesivas de conocimientos científicos. Podemos quedarnos acá, o bien continuar el rizoma por ruptura, alargando, prolongando, alternando la línea de fuga, variándola hasta producir la línea más abstracta y más tortuosa de infinitas dimensiones, de direcciones quebradas. Luego ver si en el interior de esa línea se establecen nuevos círculos de convergencia con nuevos puntos situados fuera de los límites y en otras direcciones (Deleuze y

Guattari, 1977. www). Esta particularidad de ruptura del rizoma resulta conveniente para ampliar nuestro territorio por desterritorialización, incluyendo aspectos de las ciencias sociales, extendiendo así la línea de fuga hasta lograr que englobe un propósito consistente. El indicar las fechas en algunos puntos objetivos de figura 3 tiene esa intencionalidad, como se irá percibiendo.

Una actividad que brinda muchas satisfacciones al alumno consiste, por ejemplo, a partir de un receptor transistorizado -¿por qué no valvular, si alguien lo propone?- realizar en grupo el siguiente análisis: “levantar” la totalidad del circuito, en grupos divididos acorde a las etapas principales: entrada, conversor, FI, detector-AGC y salida. La tarea consiste en la identificación de cada etapa para determinar su función. Luego cada grupo deberá implementar su etapa en software simulador (por ejemplo Multisim) y verificar su funcionamiento a partir de las formas de onda. Finalmente, los alumnos deberán identificar etapas en diversos esquemas de receptores.

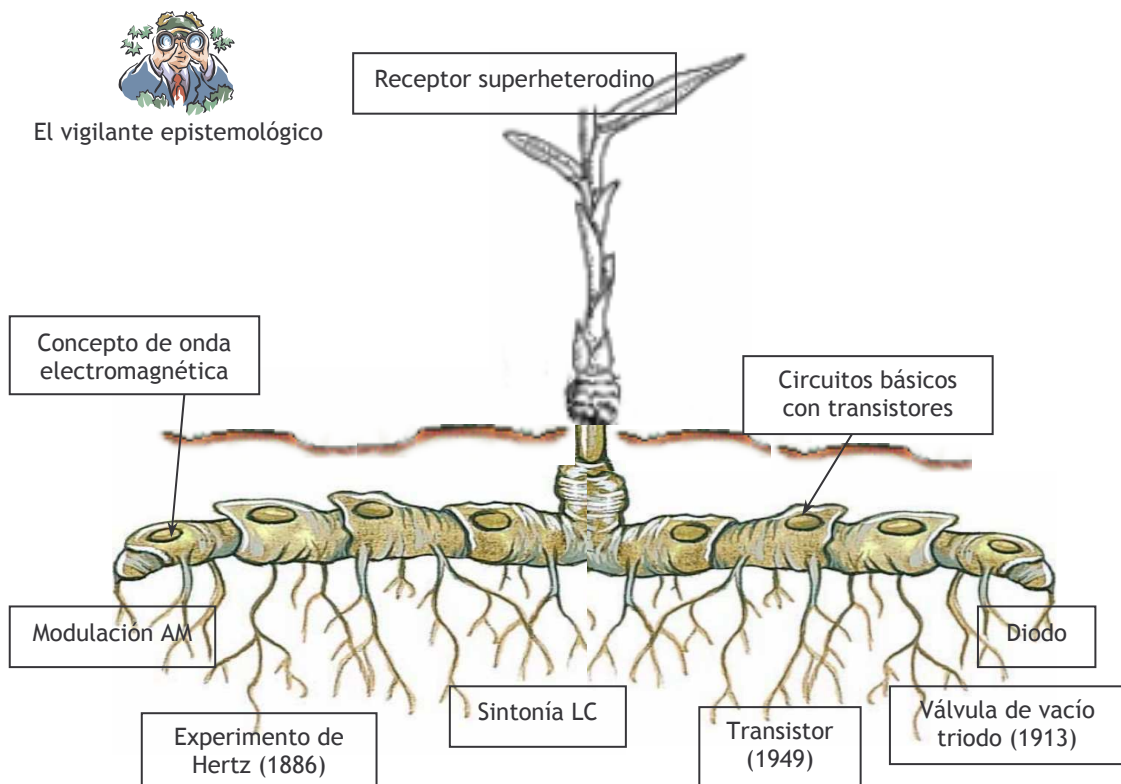


Figura 3 - Esquema elemental de rizoma para el funcionamiento de un receptor superheterodino de AM

La identificación de los diversos esquemas de receptores, persigue los siguientes objetivos:

- Desarrollar la habilidad de analizar esquemas complejos.
- Segmentar las partes funcionales.
- Visualizar las líneas de interconexión entre ellas.
- Aprender a utilizar un software simulador.
- Verificar en forma virtual el funcionamiento de cada etapa.
- Simular el circuito completo.
- Utilizar un software de mucha utilidad para diseño y verificación de resultados.
- Posibilitar una actividad de autogestión por parte de los alumnos, con el objeto de permitirle aproximarse a situaciones problemáticas reales, realizando los procesos característicos de la profesión.
- Consentir una “anarquía organizada”, con procedimientos decisorios no estructurados. (Woscoboinik y Mazza, 124)

- Que el alumno recoja, sistematice, analice y evalúe información científica de diversas fuentes: Internet, revistas, televisión, libros, etc., para así lograr los recursos necesarios para que pueda llevar adelante el trabajo planteado.
- Alentar el interés del estudiante en las actividades de la ingeniería, incluyendo problemas de aplicación real.

Simultáneamente el estudiante irá incorporando los siguientes valores: (Bielaczyc y Collins, 2000)

- Aprender a aprender.
- Aprender a dirigir el propio aprendizaje.
- Aprender a manejar cuestiones complejas.
- Aprender a trabajar con otras personas.
- La cultura del aprendizaje como esfuerzo colectivo y reparto del conocimiento.
- Respeto y aprecio por las diferencias en el seno de la comunidad.
- Respeto y aprecio por todos los miembros de la comunidad.

La implementación tiene muchas posibilidades de ser exitosa, en la medida que se incentive el espíritu de solidaridad y cooperación. Más aún, estamos seguros, nos atrevemos a estas profundas proposiciones de cambios amparados en el siguiente pensamiento: *“La acción, los aspectos funcionales de ejecución son considerados sobre los meramente formales o estructurales. Se impone la idea de un sujeto, que actúa intencionalmente por medio de los sistemas simbólicos que encuentra en la cultura de la educación que le tocó en suerte. Este punto de vista ha revelado que, más allá de la existencia de universales psicológicos, lingüísticos y culturales, es importante la diversidad de actuaciones, de usos en la resolución de tareas, los cuales son, en gran parte, dependientes del tipo de experiencias educativas y, por tanto, de la apropiación de saberes específicos.”* (Temporetti, 2005: 11)

Para no perder de vista nuestra intención de ampliar el territorio del significante extendiendo la línea de fuga, seguimos incluyendo algunos aspectos de las ciencias sociales y de la metodología de la investigación, que bien podrían conformar nuevos círculos de convergencia..

En ese punto adherimos a una atinada reflexión, que manifiesta: *“No nos parece por tanto posible separar la historia de la ciencia (que abarca las biografías de los científicos, la evolución de sus ideas, las instituciones que los cobijan, etc.) de la historia política y social. Se puede hacer abstracción de ésta por momentos o por largos intervalos; dedicar por ejemplo páginas esmeradas al desarrollo de algún instrumento, incluidos los artesanos, los detalles estéticos y la comercialización, tarea que en la era de especialización presente permitirá la subsistencia en seguridad del historiador; pero esa será por siempre una visión parcial, aun cuando ese instrumento fuese decisivo para la contrastación de una teoría, si no se estudia el marco social y político en que se desenvuelven los personajes.”* (Galles, 1998: 10)

De igual manera, un aspecto importante de incursionar en la historia de la ciencia es la oportunidad de adquirir una visión actual y rigurosa de la evolución de la imagen que tenemos del mundo físico, que muchas veces está en contradicción con la imagen abreviada que exhiben algunos libros de texto. *“Toda investigación histórica procura lograr la explicación de una realidad pretérita y así el estudioso del pasado humano se embarca en el apasionante camino del descubrimiento y de la interpretación de cambios y de continuidades como así también de especificidad propia de cada tiempo. Ciertamente como vía ineludible para alcanzar la síntesis explicativa se acomete una tarea particular. Se trata de la prosecución de una lógica de la pesquisa histórica con el claro propósito de advertir e inteligir adecuadamente las relaciones que permiten comprender el fenómeno en estudio.”* (Malatesta; 1999: 5)

En sintonía con esa idea hacemos nuestra la siguiente reflexión: *“Cervantes, Shakespeare, Miguel Ángel, Leonardo da Vinci, Mozart, Beethoven son personajes de tal magnitud dentro de la cultura universal que su obra sigue siendo estudiada y celebrada. Así, por ejemplo, es práctica común que en las universidades se den cursos sobre la trascendencia de Shakespeare o sobre sus antecedentes literarios. Sin embargo, difícilmente ocurre algo similar con respecto a los científicos;*

no es frecuente que se dediquen cursos al estudio de Newton, Maxwell, Einstein, etc., aunque debiera serlo.” (Carmona, De la Selva y Goldstein, 1992: www).

En esa inteligencia, resulta apasionante, a la vez que la oportunidad para una cabal interpretación de los fenómenos, estudiar famosas investigaciones -y el contexto en que se realizaron- dentro de la especialidad física/eléctrica/electrónica, que también aportarán excelente material para el análisis metodológico investigativo, por ejemplo, entre otros: la experiencia de Heinrich Hertz para poner en evidencia la propagación de las ondas electromagnéticas; el experimento de Michelson-Morley para medir la velocidad de la Tierra con respecto al éter; las tentativas de Lee de Forest para inventar el triodo, el primer amplificador electrónico de la historia, etcétera.

De esta manera vemos que a partir de una primera línea de conexión de conocimientos meramente científicos podemos continuar el rizoma por ruptura, alternado las líneas de fuga, conjugando flujos desterritorializados, para ampliar el territorio en función de una educación integrada.

Ejemplo 2

En figura 4 se presenta un esquema elemental de rizoma para explicar el funcionamiento de máquinas eléctricas: generador, transformador y motor (núcleo temático relevante).

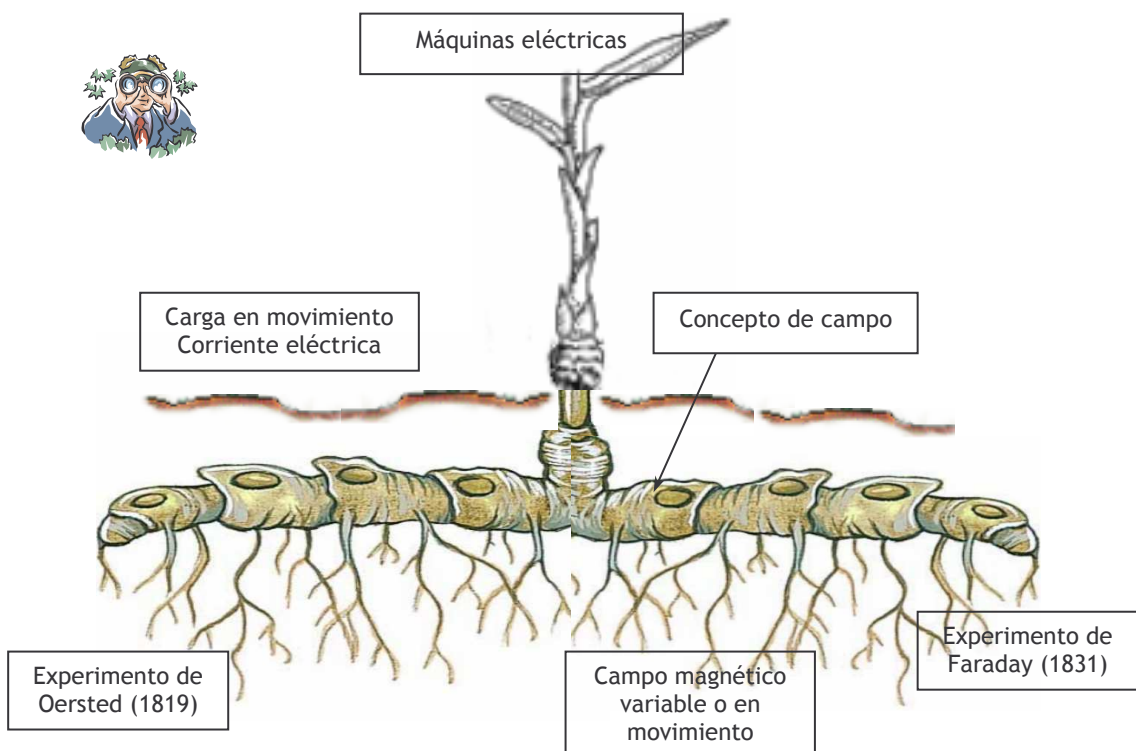


Figura 4 - Esquema elemental de rizoma para el funcionamiento de máquinas eléctricas

TABLA 16 – APLICACIÓN DEL CONCEPTO DE RIZOMA A FIGURA 4 (Deleuze y Guattari, 1977. www)	
Principios 1 y 2 Conexión y heterogeneidad	Todos los puntos están conectados entre sí. Se puede llegar a cualquier punto sin seguir ningún camino jerárquicamente determinado.
Principio 3 Multiplicidad	No hay puntos ni posiciones, sino sólo líneas en el rizoma, no tiene principio ni fin. Pone en juego regímenes de signos muy distintos, campo eléctrico y magnético. No

	<p>está hecho de unidades, sino de dimensiones.</p> <p>Las leyes de combinación aumentan con la multiplicidad.</p> <p>Acá viene a cuento la analogía de la relación de la marioneta y el titiritero. Después de la reconstrucción, podemos distinguir que no es la voluntad del titiritero que controla las acciones de la marioneta, sino una multiplicidad de fibras nerviosas.</p> <p>Así, el titiritero se convierte en una marioneta de su multiplicidad, no siendo significativos los puntos de contacto entre los hilos y las marionetas, o el punto de contacto entre las manos del titiritero y las varillas a la que están conectados los hilos. Las fibras nerviosas forman a su vez una trama que penetran a través de la masa gris, la cuadrícula, hasta lo indiferenciado. Los que son importantes cuando se piensa en forma rizomática son las líneas entre los puntos.</p>
<p>Principio 4</p> <p>Ruptura del a-significante</p>	<p>Puede ser descompuesto o disgregado en cada etapa, lo cual podría obligar a que se comience de nuevo en una antigua línea o en una nueva. Por ejemplo hacer una apertura en "carga en movimiento", trayendo conceptos de electrostática.</p>
<p>Principios 5 y 6</p> <p>Cartografía y decalcomanía</p>	<p>No está sujeto a ningún modelo ordenado o generativo. La estructura es cambiante y cambiante. Es un mapa con múltiples entradas. Está relacionado con el mapa que debe ser elaborado, siempre desmontable, alterable y conectable.</p>

Por lo expresado en el ejemplo 1 -idea de extender la línea de fuga-, es importante y justo para con una de las personalidades del conocimiento contemporáneo, investigar la génesis de una de las leyes más importantes de la electricidad: la ley de inducción electromagnética de Michael Faraday. *"En la trama de la ciencia se entretajan, en complicados patrones, la experiencia y la imaginación impulsadas por la curiosidad y la pasión por el conocimiento. Faraday contribuyó a esa trama con sus trascendentes experimentos, mientras su inspirada imaginación nos legó el concepto de campo, sin el cual la física contemporánea no podría concebirse."* (Campos y Jiménez, 1992: www)

Sobre ese particular, podría resultar positivo hacer el análisis a partir del documento original de Faraday, identificado como *Experimental Researches in Electricity (Investigaciones experimentales en electricidad)*, fechado en noviembre de 1831 (Serie I de una larga lista de XXIX, con la misma identificación, que se extendieron hasta 1855), cuyo original se encuentra en The Royal Institution of Great Britain.⁵

Aparte del contenido técnico científico el análisis presentado a partir de los originales, redundaría en otros no menos importantes beneficios para los estudiantes, tales como la importancia de la consulta directa de los materiales originales sin que medien otras interpretaciones, su contribución al logro de la alfabetización académica, la puesta en acción de lectura y traducción de otro idioma. Por otra parte se podría hacer un análisis desde el punto de vista de la filosofía de ciencia, por qué Faraday trabajaba dentro de un paradigma de raigambre antinewtoniana, influencia de Immanuel Kant, por qué escribió en lengua materna y no en latín como era el lenguaje científico habitual en ese tiempo, etc.

Por otra parte, si se toma como base para la transformación del diseño curricular en los "proyectos de aula" -que procuran un aprendizaje basado en problemas interdisciplinarios y el trabajo transversal de temáticas claves como ética, calidad, tecnología- adquieren renovada importancia los contenidos provenientes del campo sociohumanístico. En consecuencia, se apunta a un tratamiento interdisciplinario de los problemas técnicos ingenieriles y superar los discursos aislados que no contribuyen significativamente a la formación integral en ingeniería.

Para finalizar queremos hacer algunas reflexiones sobre los sencillos ejemplos esbozados. El ejemplo 1 pretende demostrar que es posible poner en contacto al alumno que se involucre y compenetre con la ingeniería desde los primeros tramos del cursado, que por otra parte constituye su anhelo, nunca cumplido con el paradigma tradicional. Piénsese solamente que la temática abordada en el ejemplo recién la conoce entre 4° y 5° año de los estudios universitarios. De ninguna

⁵ Los trabajos originales de Faraday pueden ser estudiados en su obra *Experimental Researches in Electricity* (1831-1855), y en su monumental *Diario de laboratorio* (1820-1862), que donó a la Royal Institution. El documento *Experimental Researches in Electricity* puede obtenerse entrando a la página "The Royal Institution of Great Britain Homepage": <http://www.rigb.org/remain/heritage/faradaypage.jsp>

manera, ello significa banalizar o trivializar los conocimientos a nivel de “Aprenda radio en 15 días”, dado que cuando llegue a los cursos superiores, se embarcará en el aprendizaje del diseño de las partes componentes. De allí la inclusión del “vigilante epistemológico”, como la figura y la acción del profesor experto que guía y acompaña el crecimiento de los estudiantes y quita los andamios en la medida en que ellos puedan avanzar por sí mismos y con los pertinentes fundamentos.

El ejemplo 2 muestra que para una temática como la propuesta, situada en la actualidad en el transcurso de 4° año, no es necesario tener conocimientos de matemática superior, esto es de temas como: cálculo vectorial, transformada de Laplace, series de Fourier, transformada de Fourier, cálculo tensorial, entre otros. Más aún, nos atrevemos a afirmar que son necesarios conocimientos muy básicos de electrostática y de la teoría de campos.

Ahora bien, los libros clásicos de Física Eléctrica siempre describen y presentan la misma secuencia: concepto de campo eléctrico, campo eléctrico estacionario, corriente eléctrica, campo magnético estacionario, inducción electromagnética, campos y ondas electromagnéticas. Estos temas y con la misma ubicación se encuentran en la asignatura Física II o equivalentes de la mayoría de las carreras de ingeniería actuales, transformando a la materia en un escollo difícil de salvar. Pensemos por un momento que la temática principal de campo eléctrico estacionario es la distribución de campo eléctrico para distintas configuraciones, cálculos de capacidad para disposiciones diversas, ley de Coulomb y energía electrostática, temas que son de aplicación en materias de cursos superiores, Medios de Enlace o equivalentes, por ejemplo.

La situación descrita también es aplicable a la asignatura Análisis Matemático II -otro espacio curricular que exhibe una particular sobrecarga de conocimientos-, los temas que mencionamos dos párrafos atrás son herramientas de cálculo de materias que están muy por delante del 1° y del 2° nivel. Es más, hasta nos atrevemos a firmar que en el nuevo paradigma exceden los contenidos previstos para la Carrera de Grado.

Y acá viene a cuento una atinada reflexión: *“Si se desea otra prueba irrefutable de nuestro error, nuestros jóvenes estudiantes -por ejemplo de Mecánica- deben esperar los últimos años de carrera para que alguien les enseñe que es un simple tornillo y como se calcula. Por lo regular, se pasan los tres primeros años aprendiendo frenéticamente con nombres muy variados e ingeniosos, asignaturas de Matemática, Física y Química y sus ecuaciones teóricas, en vez de la Mecánica que van a encontrar en una fábrica textil, o en un taller ferroviario, o en una planta metalúrgica. La manía científica reina por doquier.”* (Sobrevila, 2006: 5. www)

Pero el botón para muestra de lo inapropiado lo brindan dos temas que están incluidos dentro de la mayoría de los programas actuales de ingeniería electrónica, en el 2° y 3° nivel: ecuaciones de Ebers y Moll y cálculo tensorial, temas que es hartos sabido que los alumnos no entienden, no lo estudian, o si lo hacen es aplicando la memoria mecánica, o el profesor -que, tal vez tampoco lo domina suficientemente- les brinda una aproximación general que luego evita transformar en tema de evaluación. Y está bien que sea así, dado que conforman áreas del saber más propias de abordarse en los trayectos de doctorado que con los jóvenes estudiantes que inician su carrera soñando y aspirando ser ingenieros. En función de lo dicho, nos oponemos fuertemente a las cosas impuestas, y a explicaciones tales como “todo ingeniero debe saberlo”, sin explicitar los motivos y, mucho menos, sin proyectar transferencias y aplicación del conocimiento.

Después de lo expuesto, queremos dejar expresa constancia que no propugnamos enviar los textos de Física Eléctrica y Análisis Matemático a la hoguera, sólo que debieran funcionar a modo de hipertexto, no como textos básicos y de consulta obligatoria. Por el contrario, en función de los ejemplos mencionados, proponemos que en las materias de niveles superiores, incluyan los temas especiales de Física y Matemática que necesiten para su desarrollo. El pasaje de dichos contenidos se fundamenta también en que dejen los mismos de ser una pesada carga que alienta el desinterés y hasta diremos la deserción de los alumnos, para ubicarse en las asignaturas donde los alumnos avanzados puedan descubrir, interesarse y vivenciar la validez y significación de las temáticas y su aplicación en las acciones y tareas específicas de la ingeniería.

Sostenemos que desde la nueva perspectiva presentada, resulta positivo y saludable tomar para cada área/materia nodos o temas básicos (núcleos temáticos relevantes), que normalmente están detallados en el denominado programa sintético. A eso nodos, que llamaremos conocimientos de

superficie ya que forman la parte visible del rizoma para esa configuración, proponemos como camino de abordaje someterlos uno por uno a la dinámica rizomática, con un análisis más exhaustivo que el mostrado en los ejemplos; ese aumento de dimensiones en la multiplicidad cambia necesariamente de naturaleza a medida que aumenta sus conexiones (Deleuze y Guattari, 1977: www).

La vía presentada permite tener claramente planteadas cuáles serán las líneas de comunicaciones subterráneas necesarias e imprescindibles y su grado de multiplicidad e interconexión. Al mismo tiempo, que brinda las pautas necesarias para identificar los nodos cognitivos principales de las distintas disciplinas que concurren para su resolución, alienta la policompreensión, como así también su alcance.

Con la propuesta señalada pretendemos contribuir al desafío planteado por el reconocido ingeniero Marcelo Antonio Sobrevila: *“Hagamos entonces el ejercicio teórico de imaginar un **sistema moderno para la enseñanza de las ingenierías**, que permita alinearnos con el mundo y no marchar a contramano como ahora.”* (El resaltado es nuestro)

Queremos finalizar con una reflexión que brinda un esquema de evolución del rizoma: *“Empieza por acercarte a tu primera planta y observa atentamente cómo corre el agua de lluvia a partir de ese punto. La lluvia ha debido transportar las semillas lejos. Sigue los surcos abiertos por el agua, así conocerás la dirección de su curso. Ahora es cuando tienes que buscar la planta que en esa dirección está más alejada de la tuya. Todas las que crecen entre esas dos son tuyas. Más tarde, cuando éstas últimas esparzan a su vez sus semillas, podrás, siguiendo el curso de las aguas a partir de cada una de esas plantas, ampliar tu territorio.”* (Carlos Castaneda, L'herbe du diable et la petite fumée, ed. Du Soleil noir, pág.160). Citado en (Deleuze y Guattari, 1977: www).

8.2 Comunicación y dinámica de grupos



Como se sabe, el análisis del fenómeno humano y su relación con la sociedad resulta complejo, inacabado, pero desde luego convoca a la reflexión de los expertos y da lugar a múltiples aportes que, resultantes de distintos enfoques, conjugan un pluralismo de orden teórico y de índole metodológico. El mismo es altamente apropiado para la consideración de la realidad y sus fenómenos, esto es la implicación entre la persona -como unidad bipolar que reúne el cuerpo físico y el cuerpo psíquico- y la sociedad. De tal manera, la dimensión social de la persona conforma una segunda naturaleza del hombre, dado que la interacción con otros resulta imprescindible en la constitución de la persona y en este campo adquieren centralidad el pequeño grupo. Esto es así porque en él tienen lugar los procesos de las relaciones interpersonales que permiten percibir, interpretar, valorar el mundo que nos rodea y, de este modo, crear nuestra autoimagen.

Así, el grupo se manifiesta como una totalidad caracterizada por la interdependencia de sus miembros, se halla en continuo movimiento pues desarrolla una energía, genera el nacimiento de normas de funcionamiento y roles, implica sentimientos y emociones compartidas. Y en la interacción entre los sujetos es posible reconocer la importancia que adquiere la comunicación como generadora de vínculos con otras personas, con objetos y con situaciones, y por ello la interacción implica intercambio y carga afectiva.

Cabe resaltar la importancia del grupo como un campo de crecimiento y de desarrollo, de aprendizaje de roles o conductas, de experiencia vivencial no sólo enriquecedora para los miembros, sino también imprescindible para la vida misma, donde la interacción cara a cara influye en los modos de pensar, las creencias, los sentimientos. Al mismo tiempo, el pequeño grupo actúa como mediador entre el sujeto y la sociedad, conforma una fuente de valores y actitudes.

Si bien la relevancia de la relación entre las personas ya se encuentra en una de las figuras claves del pensamiento occidental antiguo como es Aristóteles y de sus conceptos en torno a la innegable vinculación del ser con otros sujetos al afirmar que el hombre es un ser social (Aristóteles, 1998: 29), es a comienzos del siglo XX cuando tiene nacimiento un nuevo campo del saber, la Psicología Social. Esta disciplina se ocupa de estudiar la interacción y los fenómenos de la influencia social; en el campo educativo procura desentrañar los aspectos sociales de la educación tales como instituciones, forma social adoptada, grupos sociales, marco educativo, socialización de

los individuos, en suma toma en consideración las condiciones sociales dentro de las cuales tienen lugar los procesos de enseñanza y de apropiación del saber.

La aplicación de las teorías del suizo Jean Piaget (1896-1980), particularmente a la enseñanza de las ciencias, como reacción contra la tradicional y rígida tendencia a la memorización, se fundamenta en el denominado aprendizaje por descubrimiento, donde es el propio alumno quien aprende por sí mismo si se le facilitan las herramientas y los procedimientos necesarios para hacerlo, destacándose el valor concedido al descubrimiento y a la investigación como formas de construir conocimientos. La interacción entre iguales facilita el desarrollo cognitivo.

En la teoría del ruso Lev Semenovich Vigotsky (1896-1934), el medio social es decisivo para los procesos cognoscitivos por medio de sus objetos culturales, su lenguaje y sus instituciones sociales. Aquí es fundamental la acción colaborativa entre compañeros, reflejando la idea de actividad colectiva.

Es interesante el estudio realizado por Bárbara Rogoff (1993), examinando las perspectivas desde las que Piaget y Vigotsky se acercan a los mecanismos por los que la interacción social influye en el desarrollo individual, conceptualizando el desarrollo de la mente en el contexto socio cultural y planteando el concepto de participación guiada en relación con las formas de organización de la actividad.

Ángel Rivière nos sintetiza: *“En ese sentido, Piaget y Vigotsky siguen siendo pensadores revolucionarios. Una pedagogía de inspiración vigotskyana va a dar un papel mucho más alto a los significantes y al cuidado sobre los significantes -no sólo sobre los significados-, y a la constitución del conocimiento. Generalmente va a ser más directiva; va a implicar una directividad mayor en la actividad docente; va a implicar, por otro lado, una fuerte propensión al desarrollo de instrumentos.”* (Rivière, 1996: 81)

Y continúa: *“La pedagogía piagetiana va a tender a ser integrada en ciertos sentidos; entiende que debe favorecerse una serie de operaciones o cambios estructurales de generalidad relativamente amplia, que permitan enfrentarse racionalmente de forma global al mundo. Va a tender a favorecer, a la vez, el carácter disciplinar. Una pedagogía piagetiana favorece, por ejemplo, la idea de que comprender es construir, y tiende a identificar las operaciones de comprensión de la ciencia con las de su construcción.”* (Ibid, 1996: 81)

La demanda permanente y masiva de la disponibilidad de saberes, hace necesario el replanteo de la manera de construcción del conocimiento. A este respecto, cobra importancia un pensamiento de Piaget: *“...Cuanto más compleja sea la sociedad, más autónoma será la personalidad y más importantes las relaciones de cooperación entre individuos iguales (Piaget, 1932, 336)”*. Citado en (De Paolis, Doise, Mugny, 1991: 31). La importancia del papel del docente y del aprendizaje cooperativo para Vigotsky, y del aprendizaje como proceso compartido para Piaget, nos brinda suficiente andamiaje para una construcción del conocimiento a partir de las nuevas situaciones originadas en el campo pedagógico.

Ahora bien, la acción de aprender siempre se sitúa en un contexto sociohistórico determinado, donde el sujeto -en compañía de otros miembros de su comunidad- adquiere las formas del conocimiento y las destrezas que son socioculturalmente valoradas, según puede colegirse de la afirmación de Bárbara Rogoff. Al mismo tiempo, esta autora resalta la importancia de estudiar el papel de las instituciones formales de la sociedad y la interacción informal de sus integrantes. De tal manera, como queda expuesto, la construcción de los saberes no puede seccionarse de su contexto sociocultural. La perspectiva culturalista, o psico-cultural de la educación, plantea consideraciones sobre la naturaleza de la mente y sobre la naturaleza de la cultura, y el uso de la mente se puede atribuir a las variadas oportunidades que ofrecen los distintos contextos culturales. Por su parte, la educación tiene que encontrarse necesariamente en la intersección entre ellas en razón de que no es una isla sino parte de la cultura, entendida como un sistema de valores, derechos, intercambios, obligaciones, oportunidades, poder, etcétera. En consecuencia, la educación es una importante encarnación de la forma de vida de una cultura, no simplemente una preparación para ella. (Bruner, 1997: 31)

Dentro de los postulados que guían a una perspectiva psico-cultural de la educación el denominado postulado interaccional afirma que es a través de la interacción con otros que los sujetos averiguan de qué trata la cultura y cómo concibe al mundo. Sin embargo, la transmisión no es meramente una dirección del que sabe al que no sabe. No basta transmitir para que los estudiantes aprendan es decir, que no es suficiente con la intención y la acción por parte del docente.

Muy por el contrario, el rol del profesor debe favorecer los intercambios entre pares (aprendices mutuos); esta concepción que permite considerar que el aprendizaje es un proceso interactivo en que las personas aprenden unas de otras, y no sencillamente del mostrar o contar (Bruner, 1997: 41). De tal manera, resulta central concebir a la interacción como facilitadora del desarrollo cognoscitivo, del razonamiento lógico y de la adquisición de los contenidos escolares. En consecuencia, la interacción social favorece el aprender mediante la creación de conflictos cognitivos que provocan modificaciones en los esquemas de los sujetos.

De igual modo, el desarrollo individual se halla mediatizado por la interacción de otros individuos más diestros en el uso de los instrumentos culturales. Por lo tanto, debe remarcarse que el conocimiento es un producto social situado en un contexto; a su vez, el aprendizaje se facilita gracias a la interacción con los otros. Desde luego, el paradigma interdisciplinario se sustenta en la interacción y por tanto no sólo requiere del amplio y fluido intercambio entre los sujetos sino que conforma un enfoque que promueve y allana la comunicación entre alumnos y docentes.

En función de lo expresado, cabe resaltar la significatividad que adquiere en la enseñanza las relaciones que se establecen entre los educadores, los estudiantes y los contenidos de aprendizaje y, ciertamente, las relaciones que se ponen en juego (Zaballa Vidiella, 1999: 92). Por ello, importa resaltar la importancia y la necesidad de que el docente emprenda su acción áulica no sólo como líder formal de la tarea explícita, sino como coordinador en cuanto a la tarea implícita, esto es facilitar la comunicación, la resolución de conflictos interpersonales y canalizar la energía grupal hacia la cohesión en pos de la salud del grupo donde predomine el buen clima resultante de la implementación de una matriz vincular solidaria.

Por otra parte, la comunicación conforma una característica ineludible de la persona por su propia condición social dado que la interacción social implica el proceso comunicativo. Y sobre este aspecto no debe perderse de vista que todo encuentro interpersonal supone sujetos socialmente situados y caracterizados que se vinculan en un contexto. (Marc y Picard, 1990:12)

El proceso comunicativo como fenómeno global integra todos los aspectos de la conducta humana como palabras, gestos, miradas, gestos, distancia interpersonal. Por otra parte, el mensaje siempre provoca la reacción del receptor y por ello él mismo se transforma en emisor mediante la retroalimentación, de allí pueda representarse el proceso como un círculo espiralado.

Y en cada instancia comunicativa se visualizan los dos aspectos que la componen: la informativa o digital que comprende el contenido o mensaje que se quiere transmitir, es decir el aspecto referencial; la analógica o aspecto conativo, compuesta por lo corporal, lo gestual-postural, el tono y timbre de voz.

Como toda comunicación impone una conducta es necesario favorecer en los alumnos que asuman como valor la tolerancia hacia los demás y la aceptación de la diversidad, sus opiniones, su manera de ser y sus creencias, exige la presencia en el aula de un clima en el cual se actúe bajo estos principios. (Zaballa Vidiela, 1995: 104)

De tal manera, es necesario el replanteo de la manera de construcción del conocimiento. A este respecto, cobra importancia un pensamiento de Piaget: “...*Cuanto más compleja sea la sociedad, más autónoma será la personalidad y más importantes las relaciones de cooperación entre individuos iguales (Piaget, 1932, 336)*”. (Citado en De Paolis, Doise, Mugny, 1991: 31)

8.3 Vigilancia epistemológica



Desde un estricto punto de vista disciplinar, debemos estar siempre alertas si el saber enseñado tiene una correspondencia con el saber científico, actualizado. Para ello, la llamada vigilancia epistemológica debe responder básicamente a las

preguntas: ¿cuál es el saber que debo transmitir?, ¿qué garantías tengo de estar enseñando lo que debo? Ello torna imprescindible para los docentes que actuamos en el medio universitario imponernos la adecuada vigilancia epistemológica, es decir someter nuestra enseñanza a la reflexión atenta, cuidadosa y constante en el marco del saber disciplinar y de sus constantes actualizaciones. En el tratamiento del contenido se debe “...evitar su banalización, y asegurar la conservación de los enfoques epistemológicos y metodológicos propios del objeto de enseñanza.” (Davini, 1999: 61).

La vigilancia epistemológica, se impone como aspecto ineludible y valioso del ejercicio de una actividad docente universitaria, es decir se trata del alerta permanente sobre qué se aborda y cómo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La mirada crítica abarca cuáles son los contenidos sobre los que se trabaja, qué actualidad y qué profundidad tienen, cuáles son las problemáticas científicas actualmente en discusión y, desde luego, qué profundo y pertinente es el enfoque multidisciplinar propuesto.

De tal manera, ponderamos como imprescindible mejorar ese aspecto en las carreras de ingeniería minimizando la transposición didáctica, es decir la violencia sobre los contenidos de la ciencia (Chevallard, 1997: 22). Como medios concretos para acotar la variación entre el saber sabio y el saber enseñado, y fortalecer la legitimidad epistemológica de la tarea del profesorado, proponemos para una más profesional praxis áulica:

- Reflexionar de modo permanente acerca de la necesidad de evitar concebir al saber como clausurado. Por el contrario, se impone fortalecer la interdisciplinariedad, la actitud crítica y permeable a los nuevos aportes y enfoques; se trata nada más y nada menos de la actualización permanente.
- Acrecentar los conocimientos específicos de cada disciplina, en particular las nuevas producciones, los cruces epistemológicos, el surgimiento de nuevas áreas temáticas.
- Analizar nuevas publicaciones científicas editadas en los últimos tiempos -tanto en soporte papel cuanto existente en las bibliotecas virtuales y en la red- y considerar sus aportes.
- Actualizar convenientemente los recursos bibliográficos y electrónicos que conforman el material de estudio exigido.
- Reducir la placida autarquía para conmovir la conciencia didáctica e interrogar con frecuencia y profundidad acerca del contenido (Chevallard, 1997: 25).

Ni desde el punto de vista de los saberes, ni desde las metodologías, los textos deben representar el único y definitivo acceso al saber. La vigilancia epistemológica supone instalar allí la mirada atenta de la sospecha para convertir los materiales de estudio en un instrumento al servicio del aprendizaje. (Citado en Noro, 2002: 8. www)

8.4 Práctica Supervisada

La práctica supervisada (PS), también llamada práctica profesional supervisada (PPS), o “practicum” según Zabalza (2003: 10. www), es el periodo en el que los estudiantes desarrollan actividades específicas en contextos laborales propios de la profesión, ya sea en fábricas, empresas, servicios, etcétera. El practicum constituye un tiempo de formación fuera de la universidad donde el alumno trabaja con profesionales de su sector y en escenarios laborales reales.



En consecuencia, para la estructuración del curriculum es imprescindible tener presente el ejercicio de la práctica profesional porque constituye el aspecto concreto del ejercicio de una profesión. Y aquí adquiere importancia recuperar en los currículums universitarios los aspectos de direccionalidad de la práctica profesional que apunten a la conformación de un proyecto político-social amplio y viable para este tramo del siglo XXI, concibiendo la práctica profesional no de manera aislada, sino como práctica social, o sea, en su vinculación con los procesos sociales más significativos (De Alba, 1998: 23).

La inclusión en el DC de la práctica profesional, se funda en la necesidad de que el estudiante avanzado y próximo a graduarse, luego de haber tenido la formación integral de las distintas disciplinas de la carrera, pueda tomar contacto directo con el contexto social, aplicando las herramientas técnico-científicas a las distintas problemáticas que se le plantean. Sobre este

particular, cabe resaltar que la interdisciplinariedad se pone en acción a la hora de enfrentar y resolver los problemas de la realidad, que un enfoque disciplinar oculta o bien enfoca de manera parcial e incompleta. (Núñez Junco, 2005: 38).

Alicia De Alba propone lo que denomina CCEC (campos de conformación estructural curricular) de incorporación de elementos centrales, y señala: *"...es importante que en la estructura curricular se cuente con un espacio que recupere los aspectos de las prácticas profesionales, principalmente de las emergentes, ya que este tipo de formación implica una vinculación significativa del estudiante con las posibles prácticas que va a desarrollar cuando concluya su carrera universitaria."* (De Alba, 1998: 23)

La práctica profesional es una actividad formativa del alumno, y consiste en asumir bajo la pertinente supervisión y en forma gradual el rol profesional, a través de su inserción a una realidad o ambiente laboral específico. Se pretende la aplicación integrada de los conocimientos que el estudiante ha adquirido a través de su formación académica. La práctica profesional permite al alumno adquirir solvencia en la resolución de problemas reales de ingeniería, desarrollar capacidad de gestión, facilitar la inserción laboral, facilitar las relaciones interpersonales, insertarse en equipos de trabajo.

Al mismo tiempo, la PS brinda la oportunidad de generar retroalimentación entre empresas y universidad, transformándose en un espacio para producir la innovación y actualización del diseño curricular. Así, los estudios profesionales deben realizar mediante un sistema de partenariado entre la propia universidad y centros de trabajo donde los estudiantes puedan aproximarse y hacer prácticas reales en el que será su futuro espacio profesional (Zabalza, 2003: 22. www).

Entre los objetivos específicos que deben alcanzar los estudiantes pueden mencionarse:

- Desarrollar una actividad de autogestión que le permita aproximarse a las situaciones problemáticas reales, realizando los procesos característicos de la profesión.
- Aprender la práctica profesional, ejercitándola, de manera de: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir, construir, controlar y optimizar.
- Desarrollar la formación científico - técnica actualizada y adecuada a las necesidades de un medio que está en continua evolución.
- Desarrollar capacidades de observación, abstracción y síntesis a partir de actividades experimentales.
- Conocer los lineamientos de la problemática de la producción y la organización.
- Evitar la disociación entre la formación del estudiante y el ejercicio profesional.
- Desarrollar espíritu crítico, independiente, innovador, de síntesis y de concreciones.
- Promover el trabajo activo y creativo en equipo, con sus metodologías de acción y técnicas de comunicación verbal y escrita.
- Valorar en forma crítica las mejoras y los problemas que se producen en las aplicaciones de los conocimientos científicos y los costos medioambientales y sociales que ellos involucran, relacionando aspectos científicos, técnicos, económicos y sociales.
- Procurar la búsqueda de temáticas variadas, que lo obliguen a descubrir y a aplicar convergencias disciplinares.
- Adquirir la suficiente autonomía para poder implementar en distintos contextos, con sentido crítico y creativo, los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, apreciando la importancia de la participación activa y responsable.
- Desarrollar grados crecientes de libertad y autonomía personal, en una búsqueda permanente de aportar a la solución de problemáticas existentes en la realidad.

Se observa que en una PS puesta en marcha con adecuados criterios de organización, la interdisciplinariedad se manifiesta de modo muy concreto y preciso, es decir, en forma correspondiente con la efectiva complejidad y el carácter multi-referencial de todos los problemas de la realidad. Más aún, es posible considerar que la comunidad, mediante su creciente demanda de ayuda en el análisis y solución de sus problemas sociales y económicos, puede inducir y forzar a la universidad para que remodele sus programas curriculares y de investigación y sus estructuras institucionales.

En función de lo expresado, en la propuesta que presentamos, la práctica supervisada es obligatoria en los planes de estudio y debe ser aprobada en función de las reglamentaciones adecuadas; ciertamente, deben optimizarse las condiciones académicas y administrativas para la realización de la misma. Y esto es así porque se trata de vincular al estudiante con su área de interés con el propósito de que aplique y transfiera los conocimientos adquiridos desde una perspectiva profesional y se familiarice con las exigencias del mundo laboral. De igual modo, el espacio de práctica tiende a desarrollar en el alumno una visión crítica respecto de su futuro laboral.

En ese aspecto, como tema delicado que merece ser motivo de análisis y discusión debe considerarse que ante el carácter obligatorio para los alumnos de desarrollar tareas en una empresa y siendo éstas no remuneradas, puede surgir la posibilidad de que se realicen en forma gratuita, atentando contra el espíritu de su inclusión. De tal modo, la universidad debe velar para evitar las distorsiones y la posible explotación por parte de inescrupulosos. En consecuencia, el espíritu de la normativa no debe promover el trabajo gratuito de los estudiantes, sino que puedan realizar experiencias vinculadas con el ejercicio profesional como parte de su formación, pero no bajo la forma de explotación laboral.

8.5 Proyecto final de Grado

Se incluye dentro del Proyecto Final de Maestría, ver sección 9.4.

9. MAESTRÍA EN INGENIERÍA

9.1 Estructura curricular



La educación de postgrado es el nivel educacional más nuevo y elevado del sistema educativo; es también, el que va adquiriendo cada vez mayor importancia por sus vínculos con la creación intelectual (científica, técnica y humanística), hecho que lo convierte en instrumento estratégico para el desarrollo social y humano.

La formación en ingeniería todavía está lejos de ser interdisciplinaria, por hallarse fijamente estructurada en asignaturas, debido a la excesiva especialización. Mucho menos es transdisciplinaria. Edgar Morin subraya que existe una incongruencia cada vez más extensa, profunda y grave entre nuestros saberes desarticulados y fragmentados por un lado, y las realidades cada vez más polidisciplinarias, transversales, multidimensionales y globales por el otro (UNESCO,1999). Por lo general el modelo de enseñanza y aprendizaje de la ingeniería sigue siendo el mismo desde hace muchas décadas: *“se elabora un programa, se amolda al programa un texto, el profesor se esclaviza al texto, y el alumno aprende que cuanto necesita es contestar de cualquier modo a una serie de preguntas estereotipadas”*. (Varona, 1992: 69)

Frente a lo dicho, en general, también en los cursos o programas de postgrado se pone énfasis en la formación extremadamente especializada, esto es se ahonda la atención a los contenidos de punta, actualizado, pero también ultra fragmentado e instrumental. De allí egresan profesionales que, como se ha dicho muchas veces, observan el árbol y se pierden en el bosque.

En consecuencia, la especialización o la maestría, constituyen espacios de dominio del saber (teórico, metodológico y técnico) en torno a una disciplina o área específica del conocimiento, la cual puede ser progresivamente más focalizada o avanzada. Con el postgrado de maestría en ingeniería, con estudios de fuerte especialización, el profesional queda habilitado para penetrar profundamente en un campo específico de la ingeniería y se transforma en un especialista, además adquiere la habilitación de firma para asumir responsabilidades legales.

Para mitigar la situación, adherimos a quienes sustentan un modelo de mayor coherencia conceptual, con una visión más integral de las necesidades y potencialidades del ser humano y de la sociedad. Por ello, nos sumamos a quienes proponen para la educación en sus estadios más altos el concepto más amplio y flexible de educación avanzada.

Ella surge de una visión coherente e integral del ser humano y de la sociedad. Se parte de reconocer: (Morlesi, 2004: 58. www)

- Ningún sujeto ha nacido con una sola capacidad o vocación profesional, sino que es un ente

polivalente, con necesidades y potencialidades múltiples, las cuales puede satisfacer o desarrollar de muchas maneras a lo largo de toda su existencia,

- Toda sociedad humana está integrada por cinco sistemas interrelacionados: el demográfico o población; el ecológico o ambiente; el político o Estado; el económico o de producción material, y el cultural o de producción intelectual.

Ya en 1998, la UNESCO afirmaba la necesidad de reformular los planes de estudio y utilizar métodos nuevos y adecuados que permitan superar el mero dominio cognitivo de las disciplinas, de forma que se propicie la adquisición de conocimientos prácticos, competencias y aptitudes para la comunicación, el análisis creativo y crítico, la reflexión independiente y el trabajo en equipo (UNESCO, 1998).

En ese sentido, la interdisciplinariedad sirve como medio de organización de los conocimientos especializados, cambiando las barreras que impone cada disciplina, reuniéndolas todas bajo una nueva forma, original y sistémica. Cuando esto ocurre, la interrelación entre disciplinas activa la interdisciplinariedad, convergiendo en la integración del conocimiento a partir de los contenidos hechos materia de estudio. (Álvarez Méndez, 2000: 112)

Por lo manifestado, proponemos para las carreras de maestría y doctorado un sistema de educación avanzada que oriente, coordine y ejecute tanto los programas de la más alta formación profesional y personal, como los que se refieren al fomento de la creación espiritual (científica, técnica y humanística) en sus manifestaciones más elevadas. Un sistema que, por estar ubicado en el nivel más alto del sistema educativo, esté comprometido con la transformación necesaria de los niveles precedentes y con el reto de convertirse realmente en factor estratégico del desarrollo nacional.

Al respecto, es necesario precisar y diversificar las funciones actuales de los altos estudios. Por ello, sugerimos la implementación de una estructura académica más amplia y flexible que incluya actividades variadas de aprendizaje y de creación intelectual y haga amplio uso de las tecnologías de la información más actualizadas. En efecto, las NTIC conforman una dinámica que se impone cada vez más, pero al asumirla nos debe permitir hacerlo atesorando valores, conceptos y realidades y conservando la localidad e identidad nacional o bien regional en el vigoroso impulso de la tecnología global.

De acuerdo con lo dicho, afirmamos que resulta muy importante y urgente pasar de las posiciones declarativas a las acciones prácticas, dado que existe una apreciable distancia entre las declaraciones a favor de la interdisciplinariedad de los currículos y su ejercicio durante el desarrollo de los mismos.

El modelo de ingeniero master que brinda la titulación con dos años de estudios y en base a la reunión de un determinado número de créditos -proponemos 160 créditos-, también constituye en nuestro país un diseño novedoso y progresista. Da cuenta de una educación avanzada puesto que apunta a la creación y difusión de ciencia, tecnología y valores éticos y estéticos (Morlesi, 2004: 63. www).

En tabla 17 se mencionan de manera general el territorio de actuación, los objetivos y los efectos y campos de acción propuestos para la maestría en ingeniería.

TABLA 17 - MAESTRÍA EN INGENIERÍA		
Maestría en Ingeniería: Industrial, Eléctrica, Electrónica, Química, Mecánica, etc. Habilita para integrarse en el ámbito en posiciones jerárquicas iniciales de cualquier especialidad. Participa en proyectos, construcción, montaje y puesta en marcha de obras, instalaciones, máquinas, sistemas e integrar equipos de investigación.		
Territorio	Objetivo	Efectos/Campo de acción
Niveles de jefatura en sistemas productivos y	Aplicación del conocimiento de la ciencia y la matemática y la	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación del conocimiento para mejorar la calidad de vida de la sociedad al resolver problemas

áreas de servicios.	<p>experiencia apropiada para encontrar las mejores soluciones a los problemas concretos, creando los modelos matemáticos apropiados de los problemas, que permitan analizarlos rigurosamente y probar las soluciones potenciales. Si existen múltiples soluciones razonables, deberán evaluar las diferentes opciones de diseño sobre la base de sus cualidades, seleccionando la solución que mejor se adapta a las necesidades</p>	<p>concretos, empleando para ello los métodos particulares de cada profesión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporciona una mayor profundidad y complejidad del conocimiento en el campo de estudio. • Dota de la habilidad para de forma autónoma aumentar el conocimiento recibido. • Dota de la capacidad para sin tutela ni instrucción aplicar el conocimiento en nuevas situaciones. • También comprende la ingeniería como una actividad económica y empresarial. • Ejercita una responsabilidad personal en su campo profesional cuando se requiera cooperación en el ámbito de la toma de decisiones conjuntamente con otras disciplinas y especialidades. • Áreas de operación: <ul style="list-style-type: none"> • Investigación: Busca nuevos conocimientos y técnicas. • Desarrollo: Emplea nuevos conocimientos y técnicas. • Diseño: Especificar soluciones. • Producción: Transformación de materias primas en productos. • Construcción: Llevar a la realidad la solución de diseño. • Operación: Proceso de manutención y administración para optimizar productividad. • Ventas: Ofrecer servicios, herramientas y productos. • Administración: Participar en solución de problemas.
Docencia universitaria	Difusión del conocimiento	Difusión del conocimiento encontrado, procurando la superación del ser humano y de la sociedad toda y el desarrollo de la cultura en general, empleando para ello los métodos pedagógicos.

Si bien las competencias profesionales y contenidos serán función de la especialidad de ingeniería que se trate -que excede las pretensiones para este trabajo-, en tabla 18 proponemos algunas ideas básicas generales como referencia.

La maestría en ingeniería debe introducir a los estudiantes en los diferentes tipos de materias que forman la disciplina que se trate. Las áreas y materias del programa han de permitir al alumno conocer los dominios de aplicación de los ámbitos de la especialidad y a la vez habilitarlo para liderar un departamento de investigación y desarrollo de una empresa, de un centro de investigación o para realizar una tesis doctoral.

TABLA 18 - COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL INGENIERO MASTER	
Tipo	Competencias
Técnicas Saber	<ul style="list-style-type: none"> • Valerse de las técnicas, las habilidades y las herramientas de la ingeniería moderna para una práctica adecuada. • Identificar, formular y resolver problemas de aplicación. • Emplear conocimientos de matemáticas, de ciencias y de ingeniería de forma crítica. • Adquirir una formación básica que le permita incidir en otros sectores. • Capacidad para realizar y dirigir proyectos de diseño. • Capacidad de gestión de la calidad.

	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y desarrollar nuevos productos y servicios en su campo de aplicación. • Diseñar un sistema, componente o proceso que cumpla las especificaciones desde diversos puntos de vista: económico, ético, social, político, ambiental, de la salud, y de la sostenibilidad. • Efectuar experimentos, analizar los resultados e interpretarlos. • Poseer conocimientos básicos de gestión y organización de empresas.
<p>Metodológicas y de actitud</p> <p>Saber hacer</p> <p>Saber estar</p> <p>Saber ser</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrar las soluciones óptimas a problemas y proyectos complejos. • Analizar y valorar diferentes alternativas. • Razonar en forma crítica. • Redactar proyectos y documentación técnica. • Presentar resultados, productos o servicios con claridad y fluidez. • Adecuarse a la rápida evolución de las NTIC. • Trabajar en equipos multidisciplinares. • Gestionar recursos y proyectos. • Crear e innovar productos y servicios. • Expresarse con fluidez en una segunda lengua. • Ejercer el liderazgo. • Estudiar y aprender a lo largo de la vida. • Proceder con ética profesional. • Tener siempre presente la dimensión social de su actividad.

Muy lejos están en nuestras pretensiones y alcances esbozar como referencia áreas de conocimientos, con sus contenidos básicos y créditos disponibles, siquiera como ejemplo de una especialidad. Sin embargo, nos permitiremos hacer ciertas acotaciones generales en lo que se refiere a algunos contenidos de matemática y física que generalmente se dan en el primer o segundo nivel y que, a nuestro entender deben ser parte de la maestría en ingeniería. En tabla 19, a modo de ejemplo para ingeniería electrónica, se ilustran los nodos de conocimientos y comentarios que validan nuestro razonamiento.

TABLA 19 - COMENTARIOS SOBRE ALGUNAS ÁREAS FORMATIVAS		
Área de conocimiento	Contenidos básicos	Comentarios/ejemplos
FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA MAestrÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA	Integrales de superficie y de volumen Series y Transformada de Fourier Cálculo vectorial Transformada de Laplace Transformada z	<p>Por lo que comentamos en ocasión de la carrera de grado, existen temas que conviene darlos en su momento de aplicación, sea como una materia específica o bien que quien necesita tal conocimiento matemático en una materia de aplicación sea el mismo que lo brinde. Al menos para electrónica preferimos esta última opción.</p> <p>Ejemplo 1: para conceptualizar en toda su dimensión las ecuaciones de Maxwell, diseño de antenas, diseñar con otros medios de enlace, etc., se necesitan conocimientos de Integrales de superficie y de volumen y un manejo fluido de cálculo vectorial.</p> <p>¿No es más congruente estudiarlo en este nivel, por cuanto es archiconocido que hay que dedicar varias clases a “recordar” temas de matemática que vieron dos años antes, que no entendieron para que servía y les creó una tremenda carga cognitiva?</p> <p>Ejemplo 2: para estudiar filtros electrónicos, síntesis de circuitos, etc., se necesita como herramienta de cálculo la transformada de</p>

		<p>Laplace. En la mayoría de los programas esto ocurre en 4° año, dos años o más después que lo “estudiaron”. ¡Otra vez la misma historia!</p> <p>Ejemplo 3: ídem para filtros digitales y transformada z.</p> <p>Ejemplo 4: ídem para análisis de señales y sistemas respecto a series y transformada de Fourier.</p> <p>¿Por qué no dejamos que la matemática avanzada la enseñe un ingeniero, que sabe para qué sirve y le va a dar inmediata utilidad?</p>
FUNDAMENTOS DE FÍSICA DE LA MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA	Ecuaciones de Maxwell	<p>Las ecuaciones de Maxwell en forma integral se dictan en los cursos de Física de 2° año, los alumnos no entienden para qué se utilizan, la estudian de memoria, etc., etc., u continúan los mismos considerandos que en ejemplo 1 anterior.</p> <p>¿Por qué no dejamos algunos conceptos densos de la física para el momento de aplicación?</p>
CIENCIAS SOCIALES	Metodología de la investigación Estructura del rizoma	<p>Metodología de Investigación conforma por lo general un espacio destinado a la memorización de los pasos del método científico. También suele plantearse como una asignatura que refleja la historia de la ciencia. En ambos casos, el resultado es el desinterés y la repetición memorística para aprobar exámenes finales.</p> <p>Proponemos que el maestrando se apropie de los recursos conceptuales e interpretativos proveniente de la metodología científica para estar capacitado para investigar.</p> <p>Por su parte Ciencias Sociales debe interconectarse con todas las áreas curriculares pues ofrece el <i>marco de interpretación de la realidad</i> en el que el Magister desarrolla su labor.</p>

Estos son unos pocos ejemplos como muestra, a los que cabría agregar algunas consideraciones hechas al momento de análisis de la carrera de grado. Por ello, cada vez estamos más convencidos que un análisis rizomático para cada conocimiento significativo, en cualquier disciplina, brinda el panorama global para poder discernir aspectos de esta naturaleza.

Como referencias incluimos a continuación dos ejemplos para visualizar las posibilidades infinitas de interdisciplinariedad con temas de este nivel.

Ejemplo 1:

En figura 5 se presenta una de las posibilidades de aproximación interdisciplinaria para analizar la globalización y sus consecuencias para los países del sur tanto desde las perspectivas sociales, laborales y científico-tecnológicas cuanto desde la óptica ingenieril, económica, política y ambientales. La importancia de propiciar esta clase de conexiones múltiples bien puede resumirse en el comentario de Rosalind Williams, directora del Programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad del MIT (Massachusetts Institute of Technology): “...el conocimiento humanístico es ahora más importante que nunca... en ingeniería, como en otros estudios, se necesita entender otras lenguas, otras culturas, tener formación en Historia y Ciencias Sociales, porque los cambios tecnológicos que estamos viviendo no funcionarán si no hay un profundo conocimiento cultural detrás. Para que funcione la tecnología también se tiene que entender el contexto histórico y social.” (Osorio, 2004. www)

De tal manera, es que resaltamos la necesidad de pensar y discutir la ingeniería y su relación con la sociedad, que atienda la relación histórica que ella contiene. En efecto, la ingeniería como actividad y profesión posee indudables efectos en la sociedad y en consecuencia, es imprescindible poner de manifiesto el rol del ingeniero en toda realidad presente, como así también su indudable aporte en las sociedades pretéritas. De este modo, nos situamos en la vereda opuesta que menciona el historiador de la tecnología Arnold Pacey y que describe como la tradicional concepción túnel de la ingeniería, en donde se ignoran los efectos sociales, los aspectos humanos, del trabajo, ambientales, económico-políticos y los valores en juego en la producción y el uso de la tecnología.

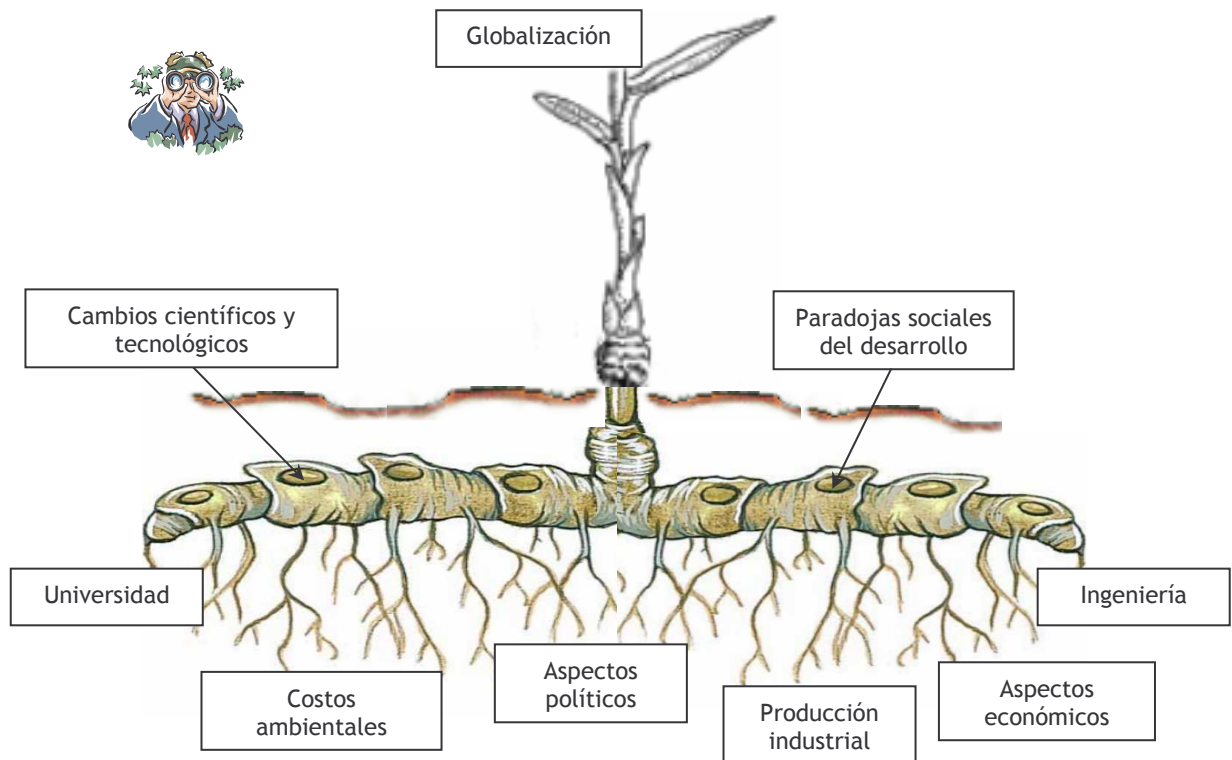


Figura 5. Esquema consecuencias de la globalización

Ejemplo 2

Planteo de un problema para desarrollar por alumnos de ingeniería cursando alguna materia ad-hoc de ciencias sociales.

Un largo camino de interdisciplinariedad invisible

En poco más de un siglo, de finales del siglo XVIII a 1901, se pasó de la comunicación persona a persona a la comunicación radiofónica inalámbrica. Para poner hitos instalemos a Charles de Coulomb y a Guglielmo Marconi en cada extremo. En ese período de tiempo hubo hombres de la ciencia que con sus aportes hicieron posible este hecho, por sólo citar algunos: Oersted, Ampère, Volta, Faraday, Ohm, Kirchhoff, Tesla, Maxwell, Lord Kelvin, Hertz, Heaviside, Bell, Morse, entre otros. En ese período, también hubo grandes pensadores: Kant, Comte, Freud, Jung, los hermanos Alexander y Wilhelm von Humboldt, Nietzsche, etc., que seguramente tuvieron también su influencia. Asimismo, en algunos científicos hubo una influencia religiosa y/o política que marcaron sus investigaciones. También ese período está signado por un sinnúmero de guerras europeas.

El trabajo a desarrollar consiste en una investigación donde, a partir de esquemas de estructuras rizomáticas, donde el significante o nodo de superficie siempre sea un tema de ciencias sociales, se encadenen los aportes científicos, explicando detalladamente sus experimentos, hallazgos, teorías, etc., marcando las influencias que pudieron tener el contexto social, filosófico, religioso, económico, lingüístico, etc., para los mismos, y por ende, identificando algunas de las múltiples líneas de comunicación interdisciplinar que permitieron tan espectacular avance.

El lenguaje a utilizar deberá ser comprensible para un lector medio que no provenga de las ciencias naturales. Si se utilizan ecuaciones podrán escribirse las mismas, pero la explicación deberá hacerse “con naranjas” -este es un recurso didáctico ideado y utilizado por el Ing. Raúl O. Ferrero, que se explicará a continuación-. Igual proceder deberá seguirse para vocablos que no son de uso corriente.

Explicámelos con naranjas:

Es una metáfora basada en el modo de enseñar a un chico a sumar o restar antes de asistir a la escuela, por ejemplo: “Si tengo una naranja dentro de la bolsa, y ahora pongo otra, ¿cuántas naranjas tengo?”. Es decir, se plantea una suma sin utilizar la palabra fundamental de la operación. Siguiendo, “si ahora me como una naranja, cuántas me quedan”... Así, se solicita que las fórmulas sean explicadas con naranjas.



Si se puede “explicar con naranjas” es porque se ha entendido cabalmente el tema. Ejemplos al canto, grandes obras de la Física, como: “*La Física, aventura del pensamiento*” de Albert Einstein, e “*Historia del tiempo*” de Stephen Hawking, no tienen fórmulas. Están redactados en un lenguaje llano y asequible, están “explicados con naranjas”. Esto no significa que haya que prescindir del andamiaje matemático, es un recurso para tratar de alcanzar mayor rigor y comprensión de las leyes que rigen los fenómenos físicos.

La pertinencia del uso de este recurso puede encontrarse en la siguiente reflexión: “*El docente otorga al alumno nuevos contextos de significación que van ampliando su comprensión. Las nuevas designaciones ingresan por sí mismas... y en relación con las anteriores incorporadas (estructuras). El lenguaje en el discurso didáctico cumple una función esencial porque permite: convertir los contenidos de aprendizaje en enunciados aprendibles; y monitorear los procesos por el cual los enunciados aprendibles son aprendidos. (Titone, 1986: 20 – 32).*” (Citado en Noro, 2002: 9. www)

Ese recurso, bien utilizado, no constituye un saber banalizado porque no traiciona el saber original, es un camino que lleva a la comprensión cabal y razonada de un hecho físico con su articulación matemática. La operación de banalización se produce cuando los conceptos se han vaciado perdiendo su fuerza, así, puestos a funcionar en los enunciados más nimios, carecen finalmente de objeto propio. Se presentan, se acumulan, se repiten, se memorizan, pero no se comprenden ni se correlacionan. En todo caso sólo se impone el significant: es sólo el vocabulario lo que ha cambiado. (Chevallard, 1997: 25), citado en (Noro, 2002: 12. www)

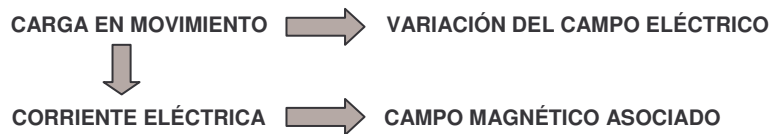
Un ejemplo a veces resulta más ilustrativo que mil palabras, así, resumiremos un proceso de razonamiento. Sea por ejemplo la 1° y 2° leyes de Maxwell, en sus formas diferencial e integral: (Ferrero, 2002: 12)

$$\begin{array}{ll}
 1^\circ & \nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} = \mathbf{J} + \varepsilon \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} & \oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{s} = \int_A (\mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}) \cdot d\mathbf{a} \\
 2^\circ & \nabla \times \mathbf{E} = - \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = -\mu \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t} & \oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = - \frac{\partial \Phi}{\partial t} = - \int_A \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \cdot d\mathbf{a}
 \end{array}$$

Preguntado a los alumnos qué significan, invariablemente afirman, por ejemplo para la forma diferencial: 1°) “el rotor del campo magnético es igual a la suma de la corriente más la derivada parcial respecto al tiempo del campo eléctrico”, para la 2°): “el rotor del campo eléctrico es igual a la derivada parcial respecto al tiempo del campo magnético, con signo cambiado”, es decir leen literalmente la ecuación matemática, con un total vaciamiento del contenido físico, y así lo memorizan, así hacen los problemas de aplicación correctamente, se sacan diez en el examen, pero no hay una comprensión epistemológica de la ciencia.

- **Naranja 1:** después de idas y venidas, de imponer que no se utilicen vocablos de la matemática por ejemplo, de discusiones e intercambio de ideas entre ellos, los alumnos deberían decir para la 1°, algo como: “...la variación en el tiempo del campo eléctrico genera una variación en el espacio del campo magnético”, y a la inversa para la 2°. Esta simple frase como primera aproximación, sin el andamiaje del vocablo matemático que los proteja, implica tener bien en claro los conceptos físicos del álgebra

vectorial y del análisis matemático, que no tienen, por cuanto esas materias se dictan sin un contexto físico que las contenga. Los alumnos deberían poder generar un esquema como el siguiente: (Einstein e Infeld, 1977: 121)



- **Naranja 2:** en base a pistas que se les va aportando, se comienza a introducir conceptos de la Física, causa/efecto, etc. Deberían agregar para la 2° algo como: “...un campo magnético variable en el tiempo producirá un campo eléctrico en el espacio, independientemente de la presencia de un material conductor. Los alumnos podrían generar un esquema como el siguiente:



- **Naranja 3:** ídem, introducir el concepto de velocidad y relacionar ambas. Los alumnos deberán secuencialmente deducir: “...la velocidad de variación del campo magnético, producirá una variación espacial del campo eléctrico, que a su vez, por la “naranja 1”..., no puede existir un campo que varíe en el tiempo sin la existencia del otro campo... y así sucesivamente...” “... los campos magnéticos pueden producir corrientes eléctricas y las corrientes eléctricas producen campos magnéticos, por lo tanto es razonable imaginar la posibilidad que el espacio sustentare un movimiento ondulatorio alternante entre los dos, del tipo”:



- **Naranja 4...**: rumbo al lenguaje científico. Poner en contexto científico ambas ecuaciones, tanto en su forma diferencial como integral, concepto de onda electromagnética, etc., por ejemplo:

“El rotor de \mathbf{H} (efecto microscópico) es el valor límite de la circulación por unidad de área, y es el valor de la corriente $\mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$.”

“El rotor de \mathbf{E} (efecto microscópico) es el valor límite de la circulación por unidad de área, y es el valor de la velocidad de variación del campo magnético, es decir $-\partial \mathbf{B} / \partial t$.”

Con ese resumido ejemplo conceptual, donde se pone en evidencia la génesis de la onda electromagnética, podemos finalizar diciendo: “En este contexto el lenguaje del aula no es tan sólo una lista de términos técnicos, ni siquiera una letanía de definiciones, sino el uso de esos términos relacionados unos con otros en una amplia variedad de contextos.” (Noro, 2002: 9. www). Y es así, lo que realmente necesitan nuestros alumnos no son esos contenidos que envejecerán o se harán insuficientes rápidamente, sino desarrollar su capacidad de reflexionar y buscar información por su cuenta.” (Bartolomé Pina, 1996, www: 5)

Por lo tanto, si formamos ingenieros más sensibles y mejor preparados acerca de su papel en la sociedad, conscientes de que su actividad no se circunscribe a la esfera técnica, sino que transita de la técnica a lo social, frente a lo cual debe aprender a tomar decisiones que afectan a los colectivos humanos, así como al medio ambiente; muy seguramente podremos aportar a que la tecnología sea realmente un bien público. La educación puede contribuir a formar ingenieros en la búsqueda y desarrollo de sistemas tecnológicos más participativos, que incorporen los intereses y requerimientos de las personas, incluyendo a las más desfavorecidas; y a la naturaleza en un sentido responsable. (Osorio, 2004: www)

9.2 Ejercicio profesional de la docencia universitaria

Con frecuencia, en la universidad argentina, el docente desarrolla su labor sustentado y amparado en los conocimientos y experiencias de su profesión de origen y sin recapacitar demasiado acerca de los procesos de enseñanza, cómo se desencadenan, cómo aprenden sus



alumnos y de qué modo se traducen sus acciones en términos educativos. Por ello, consideramos imprescindible el reconocimiento específico de la tarea docente universitaria como un perfil no derivado del prestigio profesional del título originario. En consecuencia, se trata de partir de la profesión o la profesionalidad (como estado inicial de la actividad) y avanzar en la profesionalización (como proceso de adquisición y de construcción permanente de la tarea docente): así, deben habilitarse diversas instancias de evaluación, perfeccionamiento, revisión de las propias prácticas y adquisición de nuevas competencias. (Imbernon, 1992: 53)

Por lo tanto, estimamos fundamental contar con un programa de actualización y capacitación del plantel docente universitario que tienda a cubrir esos y otros vacíos e incapacidades de los docentes, en síntesis que permita y facilite que los profesores adquieran un caudal metodológico que fundamente su acción en el aula, les brinde más instrumentos de mediación didáctica y les permita llevar a cabo una práctica docente creativa y atrayente.

El quehacer cotidiano del docente universitario se plasma en resultados diversos, que pueden ser favorables respecto a las intenciones previas, pero siempre serán susceptibles de mejorar. Y allí reside la dificultad: examinar y valorar el resultado de su práctica docente, principalmente cuando es necesario realizar ajustes y mejoras. Una aseveración de Juan José Fonseca Pérez aclara lo dicho: *“El docente que incorpora a su labor de enseñanza una actitud científica hacia el proceso que concibe y dirige contribuye a la profesionalización de su actividad. Así, ejecutar junto a la docencia la búsqueda científica y la solución de problemas del proceso de enseñanza - aprendizaje conlleva a que el docente realice una práctica social especializada y, como es lógico y necesario, indica con exactitud al enriquecimiento de la labor del maestro por elevar su formación del docente - investigador. El maestro es el principal investigador de profesionalidad”*. (Fonseca Pérez, 2003: www).

Al mismo tiempo, y recuperando el aporte de Gary Fenstermacher, remarcamos que la enseñanza es una práctica, un hacer continuo en el que una de las personas intervinientes intenta transmitir habilidades, conocimientos a la otra; de tal manera, una tarea central de la enseñanza es permitir al estudiante realizar las tareas de apropiación del saber. (Fenstermacher, 1997: 151-155). Como queda dicho, la tarea de enseñar consiste en permitir la acción de estudiar, en enseñar cómo aprender. Así, el docente instruye al estudiante sobre el modo de adquirir el contenido a partir de sí mismo, de los autores, de otras fuentes del saber, de las actuales tecnologías, y a medida que él se vuelve capaz de apropiarse del contenido aprende. De tal modo, la enseñanza es la guía, el sostén que el docente ofrece y luego oportunamente retira para favorecer el aprendizaje de los alumnos para posibilitar el crecimiento, la autonomía e independencia de ellos. (Gvirtz y Palamidessi, 1998: 133-134)

De tal modo, el docente universitario debe tener la suficiente presencia y actitud para lograr conocer, evaluar, elegir, diseñar y adoptar tácticas de intervención didáctica acorde a los diferentes contenidos disciplinares, donde incluya diversos recursos, sobre todo incorporando las nuevas tecnologías informáticas y comunicacionales.

Así, en función de lo expresado, la profesionalidad docente, trata de instalar la reflexión permanente sobre la propia práctica del docente universitario; es un cambio de actitud frente al conocimiento y su transmisión, frente a los alumnos y al ejercicio institucional de la tarea docente. (Noro, 2006: 1)

Asimismo, el saber del docente no debe reducirse al conocimiento académico y formal de una disciplina concreta. Un profesional de la docencia debe ser interdisciplinario, es decir cuando: (Perera Cumerma, 2005: 42. www)

- Muestre un dominio integral de su contexto de actuación profesional.
- Aprecie el proceso educativo como un sistema complejo, considerando las intervenciones que planifica y realiza como una parte de la totalidad, por lo que debe ser capaz de asumir críticamente su actividad y de valorar sus alcances y consecuencias.
- Conciba la actividad pedagógica como una actividad esencialmente interdisciplinar, aplicando métodos científicos para analizar, acometer y resolver los problemas.

- Sea capaz de profundizar y actualizar continuamente sus conocimientos científicos y sus procedimientos metodológicos, de acuerdo a los constantes cambios que le impone la realidad en la que vive.
- Manifieste en su trabajo las características de la actividad científica contemporánea, diseñando y orientando la participación activa de sus alumnos, proporcionándoles una correcta visión de la ciencia y la realidad en que viven.
- A partir de su propio ejemplo, forme en sus alumnos valores y actitudes, así como una forma de pensar interdisciplinar, como parte de su educación científica como ciudadanos.

Sobre este último particular, y como señala Fernández Pérez (1995: 13), el análisis constructivo de factores de profesionalización debe contemplar en primer lugar la institucionalización del perfeccionamiento permanente del profesorado; su formación continua se concibe como el proceso de reconstrucción de los saberes profesionales necesarios para dar respuesta a las demandas de los alumnos, de las instituciones y de la sociedad, a lo que hay que agregar el desafío personal y social que cada docente debe asumir para una realización cada vez más plena, actuando éticamente y con compromiso la labor educativa.

A través de esos factores, se puede determinar qué componentes de la práctica docente inciden en el éxito o fracaso de la formación de los alumnos. El diseño y la gestión de estrategias didácticas y la puesta en marcha de una evaluación a lo largo de la cursada brindan la oportunidad de un desarrollo progresivo para una acción profesional autónoma y responsable.

Desde luego, el perfeccionamiento debe procurarse esencialmente en el interior de cada unidad académica, superando los contextos de aislamiento y de fragmentación y compartimentación del saber en el que habitualmente se desenvuelve la labor docente, convirtiéndose en genuinas comunidades interdisciplinarias de profesionales que vigoricen, estimulen y contribuyan al mejor ejercicio profesional de los profesores. Para ello, es menester que los integrantes de niveles directivos tengan un compromiso indiscutible y acreditado con la problemática universitaria, para que sean un modelo capaz de estimular los cambios, gestionarlos debidamente; al mismo tiempo, deben dar cuenta de la pertinente actualización disciplinar y pedagógica para lograr la adhesión a un planeamiento colectivo que demanda acciones multidisciplinarias y unificadoras, aunque no uniformadoras. Una formación profesional disciplinar y fragmentaria, tal como acontece en la actualidad, no puede aportar al estudiante una formación interdisciplinar. (Perera Cumerma, 2005: 41. www)

Uno de los elementos claves en el mejoramiento docente lo constituye el empleo de técnicas e instrumentos que proporcionan el registro de aspectos sustanciales de la práctica en el territorio áulico. Esta documentación brinda la posibilidad de conocer y reflexionar sobre lo que los docentes realizan, permitiendo identificar la necesidad y demostrar la pertinencia de efectuar transformaciones. El objetivo global que se persigue gira en torno de la progresiva institucionalización de acciones tendientes al mejoramiento del profesorado.

Dentro de las técnicas más apropiadas se destaca la auto-observación a posteriori en la que el propio docente realiza una descripción por escrito de su actuación pedagógica; de hecho, la realización de esta tarea facilita y promueve la reflexión sobre la propia práctica. (Fernández Pérez, 1995: 70)

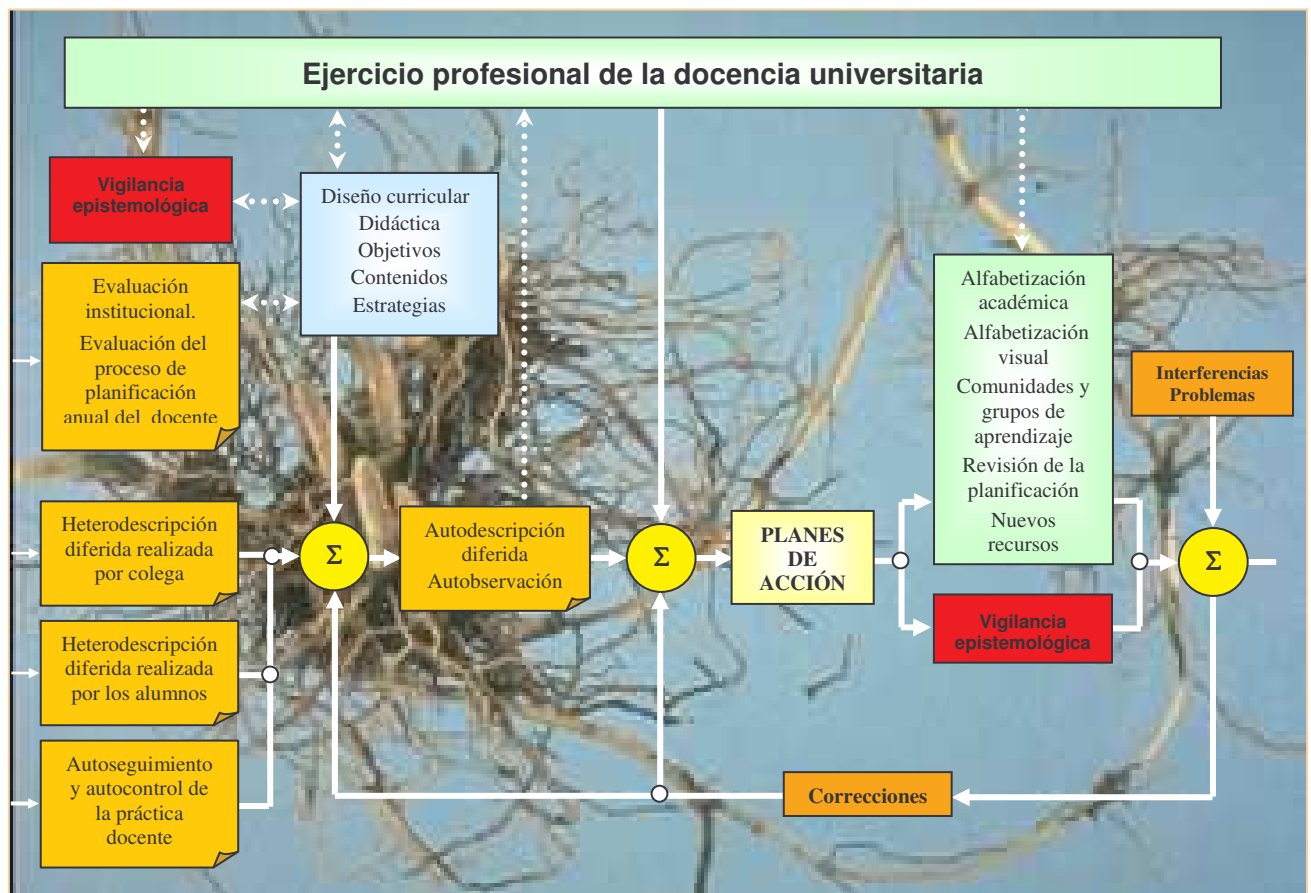
De igual modo, la hétero-descripción realizada por colegas se caracteriza por constituir una observación en directo, con registro de lo que acontece en la clase; por lo general, se emplea una planilla que contiene los aspectos a observar por el colega. Desde luego, la experiencia apunta a ser enriquecedora porque, más allá del informe que la misma produce, se la piensa como desencadenante de un valioso diálogo horizontal técnico-pedagógico. (Fernández Pérez, 1995: 71-72). También, conforma una interesante oportunidad para la reflexión sobre la propia práctica y para desencadenar los planes de mejora de la acción en-servicio. (Álvarez, 1999: 4. www)

A lo dicho, resulta importante añadir el registro de las opiniones de los propios sujetos que se educan. De esta manera, debe ponerse en marcha la modalidad de ofrecer a los estudiantes la oportunidad, varias veces a lo largo del cursado, de manifestar su parecer respecto de asuntos claves tales como:

- Preparación de la clase.

- Contenidos de la materia.
- Recursos para enseñar.
- Actividades de la clase.
- Clima de la clase.
- Actitudes de los alumnos.
- Actitudes del profesor para con los alumnos.
- Organización del tiempo y cierre de la clase.

En figura 6 se visualiza el esquema general de práctica profesional de la docencia universitaria mediante un diagrama referencial en bloques, realimentado, explicitando las funciones de transferencia en relación con la temática vista. Un diagrama de bloques de un sistema es una representación gráfica de las funciones realizadas y del flujo de la información.



DEFINICIONES Y REFERENCIAS	
Un diagrama de bloques de un sistema es una representación gráfica de las funciones realizadas y del flujo de la información.	
	Bloque funcional. Símbolo del proceso y evolución sobre la información que se tiene a la entrada y que se obtiene como producto de salida. Es indicativo de la función de transferencia de cada subsistema particular.
	Dirección de la información o del flujo de acción.
	Punto de suma. Símbolo que indica la operación de suma o resta, de acuerdo al signo que se indique.
	Punto de bifurcación. Punto desde el cual la señal o información de un bloque va concurrentemente a otros bloques o puntos de suma.

Figura Nº 6 - Esquema referencial de práctica profesional de la docencia universitaria

Esta noción de circuito cibernético puede ser utilizada para modelizar los complejos sistemas de interacciones aplicables a la estructura y funcionamiento de cualquier sistema. Esto no significa que los modelos de bucles -o de feedback- hayan sido generados de los trabajos de los pedagogos. El interés que tienen los sistemas de bucles es el de conferir un estatuto preciso a algunas de las innumerables situaciones en que la noción de encadenamiento causal lineal debe ser sustituido por las de interacción y de causalidad circular. (Piaget, 1970: 253)

En el dominio de las ciencias humanas, donde las interacciones van siempre acompañadas de regulaciones automáticas más o menos intencionales, la noción de circuito se impone con mayor evidencia y cada vez se pone más de manifiesto que incluso el sistema estímulo-respuesta, siendo de naturaleza circular. (Ibíd., 1970: 254)

Se destaca que el esquema de bloques retroalimentado mostrado es indicativo, pudiéndose plantear otra forma de articulación, otro orden, o un diferente agrupamiento e interconexión, función de aspectos de organización institucional, régimen académico, proceso mental del profesor, etcétera. Suponiendo que se reglamentara el esquema, pareciera que el resultado fuera una reproducción al infinito, como un fractal, sin multiplicidad, donde su distribución no cambiaría, pero no es así, porque hay un bloque funcional que no podemos gobernar, el de interferencia-problemas, que podría ubicarse (y no sólo uno), en cualquier lugar del esquema, cambiando la configuración. Esto nos remite a una multiplicidad, o sea a un rizoma, de allí el simbolismo del fondo de la figura.

Por ello, muy distante del intento de establecer un método único de enseñanza, es apropiado el desarrollo de una variedad de modelos metodológicos que permitan reconocer las diferentes situaciones pero que, al mismo tiempo, faciliten al docente diversas opciones de trabajo. (Davini, 1996: 67)

Y aquí conviene hacer algunas reflexiones. A pesar de la aparente rigidez que expresa un diagrama en bloques, el mismo no funciona sin una planificación didáctica flexible, y como destaca Philippe Perrenoud: *“Cuando uno trabaja con proyectos y problemas, uno sabe cuando comienza una actividad, rara vez cuándo y cómo terminará, porque la situación lleva en sí misma su propia dinámica.”* (Perrenoud, 1999: 83)

Ciertamente, no es posible promover la creatividad, la autonomía crítica, la reflexión en profundidad, la responsabilidad ante la tarea solidaria, el respeto mutuo, la capacidad de decisión técnica sólidamente fundada, la inquietud intelectual, etc., por parte de profesores que repiten acríticamente sus arcaicos hábitos pedagógicos y maneras de hacer -y de no hacer-, durante años y décadas, reduciendo al silencio toda posibilidad de propuesta o de crítica por parte de los alumnos, que además llevan años sin leer una sola página acerca de cómo enseñar mejor, como educar menos mal y como adaptar la enseñanza a las nuevas necesidades de la sociedad que viene. (Fernández Pérez, 1995: 189)

Cerramos estas líneas haciendo nuestras las palabras de González Maura, *“El docente universitario debe ser un modelo educativo para sus estudiantes. En la medida que el docente exprese en su actuación profesional y en sus relaciones con los estudiantes valores tales como la responsabilidad, el amor a la patria y a la profesión, la honestidad, la justicia entre otros propiciará su formación como motivo de actuación en los estudiantes.”* (González Maura, 2000: www)

9.3 Evaluación profesional de la labor de los docentes

La evaluación de la labor de los docentes es un elemento fundamental de la vida universitaria, que debe aplicarse tanto al aprendizaje de los alumnos como a considerar la práctica del docente. Ella involucra la correcta ponderación de las cualidades humanas, académicas, pedagógicas y profesionales, esto es, considerar sus logros, sus aspectos meritorios y destacables como integrante de la comunidad científica y, desde luego, como enseñante.



Estimamos que adquiere centralidad valorar aspectos como:

- La actualización científico-tecnológica, y aquí se trata de tomar en consideración el saber actualizado, profundo con amplia perspectiva interdisciplinaria con que cuente el docente y su reflejo en las tareas docentes, en la investigación y en la extensión.

- La formación pedagógica-didáctica, o bien su intención de tomar en cuenta la necesidad de atender a dicho marco de su actividad como docente profesional universitario.
- La disponibilidad para el trabajo en equipo con un carácter crecientemente global, interdisciplinario y multidireccional.
- El desempeño en investigación y la consecuente publicación de los resultados alcanzados.
- Su predisposición y aporte a la formación de recursos humanos, a las tareas de extensión y de marcada responsabilidad social.

Por otra parte, sostenemos que la evaluación docente debe efectuarse en todo momento: antes, durante y después del acto educativo, y debe estar en concordancia con el diseño curricular, los objetivos, contenidos y perfil del graduado. La evaluación sólo tiene sentido si se considera y atiende la intervención de los directos involucrados en la cotidianidad pedagógica. En función de lo expresado, afirmamos que ella debe instrumentarse desde adentro, es decir con la participación de los sujetos y no solamente a través de agentes externos. (Álvarez, 1999: 11. www)

Desde luego, los sistemas de evaluación deben ser permeables a la inclusión de nuevos criterios y enfoques que surjan desde la práctica docente, para ofrecer un mayor protagonismo y participación en la evaluación de su desempeño. En consecuencia, la observación de los comportamientos y los registros resultantes de la observación directa, de test y formularios como así también toda otra información recogida, amerita ser cuidadosa y responsablemente analizada para apreciar la labor del docente; de hecho, se impone tomar en consideración que el profesor, como actor involucrado, merece la devolución correspondiente de los análisis efectuados con el objeto de reflexionar y poner en marcha las acciones de mejora necesarias. (Álvarez, 1999: 19 www).

Un modo de avanzar en ese sentido bien puede centrarse en desarrollar y enriquecer los programas de auto evaluación docente. Al respecto, estimamos que la aplicación de esta idea – proyecto fortalecerá los mecanismos de motivación personal y mejoramiento continuo por parte de los docentes. Al mismo tiempo, para los tiempos durante y después del acto educativo, creemos que resultan positivas las propuestas ya consideradas de auto observación, heterodescripción diferida realizada por colega y heterodescripción diferida realizada por los alumnos, que cubren las fases de ejecución (desarrollo) y evaluación del hecho pedagógico.

Como sabemos, la fase de preparación de la actividad docente, previa al contacto con los alumnos, obliga a tomar decisiones respecto de cada uno de los apartados que debe contener una planificación: objetivos didácticos, contenidos, las actividades más adecuadas para alcanzar los objetivos propuestos, estrategias y los recursos suficientes y variados que resulten más adecuados para ellos y la realidad concreta de los alumnos. También resulta necesario decidir los criterios, procedimientos, instrumentos y técnicas de evaluación, mediante los que se va a comprobar que los alumnos realmente van aprendiendo a la vez que desarrollan las habilidades y capacidades adecuadas a su etapa educativa.

Por ello, a las planillas de observación señaladas anteriormente, proponemos sumar una evaluación, desde los Departamentos, de la Planificación Anual realizada por el profesor, con criterios que se explicitan en modelo de planilla siguiente.

TABLA 20 - EVALUACIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN ANUAL DEL DOCENTE					
Carrera:.....Materia: Nivel: °					
Docente:Grado académico:..... Fecha...../...../.....					
N°	Descripción	Valoración			Observaciones
		Si	Poco	No	
1	¿La planificación contiene al menos los siguientes componentes: perfil del egresado, fundamentación de la asignatura, objetivos generales, contenidos, objetivos específicos, actividades,				

	recursos, evaluación y bibliografía?				
2	¿Se explicitan los aportes que brindará la asignatura en cuanto a: información, procedimientos y actitudes, relacionadas con la formación profesional e integral del alumno?				
3	¿Se tienen en cuenta los conocimientos previos, los intereses y capacidades diversas de los estudiantes?				
4	¿Están claramente establecidas las actividades generales que el alumno debe realizar, aplicando los conocimientos que la materia le brinda?				
5	¿Presenta y promueve un enfoque interdisciplinario que facilite la interconexión de conocimientos, actividades y propuestas con otros docentes y con otras materias?				
6	¿Realiza la planificación de la actividad educativa teniendo como referencia el diseño curricular de la carrera?				
7	¿Plantea con claridad los objetivos de la materia?				
8	¿Los contenidos conceptuales son congruentes con una estructura rizomática? ¿Plantea ejemplos paradigmáticos de la misma?				
9	¿Establece relaciones entre su disciplina y los problemas socioambientales?				
10	¿Expresa con claridad los contenidos procedimentales y actitudinales que los alumnos deben alcanzar?				
11	¿Se ponen de manifiesto la intención de crear actitudes comprometidas con la solución de los problemas de nuestra sociedad?				
12	¿Hay evidencias de una vigilancia epistemológica de los contenidos?				
13	¿Se indica en forma correcta la bibliografía utilizada?				
14	¿La cátedra edita su propio material de estudio?				
15	¿Faculta a los alumnos para la localización, sistematización, reconocimiento, evocación y uso de la información y el conocimiento disponible?				
16	¿Vincula la práctica con la teoría, permite consolidar conocimientos asociados a destrezas, procedimientos, uso de técnicas, equipos, instrumental especializado y herramientas?				
17	¿Propone la aplicación del conocimiento a situaciones reales?				
18	¿Se indican taxativamente articulaciones con el área y con el nivel a través de identificar nodos de conocimientos relevantes?				
19	¿En las actividades selecciona y secuencia los contenidos con una distribución y una progresión adecuada a las características del grupo de alumnos?				
20	¿Propone estrategias de resolución de problemas aplicando relaciones interdisciplinarias?				
21	¿Adopta estrategias y programa actividades en función de los objetivos didácticos, de los distintos tipos de contenidos y de las características de los alumnos?				
22	¿Se distinguen actividades y recursos didácticos ajustados a las necesidades e intereses de los alumnos?				
23	¿Propone planes de actividades para favorecer la investigación de				

	sus alumnos?				
24	¿Se plantean actividades que favorezcan una alfabetización académica y visual?				
25	¿Propone recursos didácticos variados: audiovisuales, informáticos, grupales, comunidades de aprendizaje, etc., tanto para la presentación de los contenidos como para la práctica de los alumnos, favoreciendo el uso autónomo por parte de los mismos?				
26	¿Propone una estrategia metodológica, basada en un modelo de aprendizaje por investigación tutelada, que propicie la relación interdisciplinaria?				
27	¿Queda claro que supera la idea de que los alumnos aprenden escuchando y memorizando lo que les brinda el docente, como si no pudieran pensar y tener sus propias explicaciones sobre los hechos y fenómenos que se les presentan?				
28	¿Se establecen de modo explícito criterios, procedimientos de evaluación y autoevaluación que permiten hacer el seguimiento del avance de los alumnos y comprobar el grado en que alcanzan los conocimientos que adquieren?				
29	¿Propone que los alumnos realicen actividades variadas, como por ejemplo: de diagnóstico, de introducción, de motivación, de desarrollo, de síntesis, de consolidación, de recuperación, de ampliación y de evaluación?				
30	¿Favorece la comunicación y dinámica grupal? ¿Discusión y valoración grupal de resultados?				
31	¿Propone elaboración de ensayos, monografías, investigaciones, proyectos, trabajos finales de integración, etc., dentro de un marco de la metodología de la investigación?				

En función de lo expresado, el consenso que la evaluación educativa es importante, no debe hacernos perder la perspectiva que todo instrumento de evaluación tiene consecuencias positivas, y esto es así porque aquellos mal concebidos o ejecutados pueden ser irrelevantes en el mejor de los casos, y perniciosas en el peor.

Al respecto, atento al carácter multidimensional de la evaluación, su implementación no puede basarse o sustentarse en un juicio de valor único, sino en un conjunto de valoraciones, cada uno de los cuales debe referirse a una dimensión o subdimensión en particular en relación con un parámetro también específico.

Y esto es así porque todo sistema de evaluación debe comportar una variedad de consecuencias para todos los actores: los estudiantes, los profesores y los centros educativos; por lo tanto, tendrá que resultar del consenso y ser aceptado en términos de validez y oportunidad. El sistema tendrá que ser, y también parecer, el mejor posible, lo cual significa incorporar alguna prueba externa o averiguación de los estándares por otros medios, como inspección y/o referencias que crucen los datos de las instituciones, por ejemplo.

9.4 Proyecto Final de Maestría

Este espacio, como eje articulador e integrador de la formación profesional, es común a todas las carreras de ingeniería. Consiste en una actividad final de los estudios de maestría que requiere el diseño y la construcción de un prototipo; por ello, se asemeja a un proyecto concreto de la especialidad pero desarrollado en ámbitos de la universidad.

La elección de ese modelo está vinculada con los intereses cognoscitivos y profesionales de los maestrandos, exige la participación comprometida de los mismos, basada en la actividad investigativa orientada por los docentes. Los trabajos resultantes del proyecto final deben poseer ciertos caracteres distintivos tales como: (Perera Cumerma, 2005: 45. www)

- Manifestar las relaciones interdisciplinarias entre las ciencias: conocimientos, métodos de investigación y de enseñanza, actitudes y valores.
- Revelar las relaciones ciencia-tecnología-sociedad.
- Demostrar conocimientos acerca de la disciplina con profundidad, sus leyes, teorías y conceptos fundamentales, como así también de los conceptos básicos esenciales de otras disciplinas, con un claro matiz interdisciplinario.
- Su solución requiere la integración, la generalización y la transferencia de los conocimientos, para la solución de problemas relacionados con la vida y con su futuro desempeño profesional.
- Abordar los aspectos axiológicos de las ciencias y su tratamiento metodológico.
- Propiciar el análisis de distintos aspectos de la didáctica de las ciencias.
- Realizar los montajes necesarios para la presentación de los resultados del trabajo interdisciplinar.
- Desarrollar habilidades profesionales.
- Favorecer la comunicación oral, escrita y las relaciones interpersonales.
- Propiciar el principio de la aplicabilidad de la computación y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (NTIC) (Ferreira Lorenzo, 2004: 6. www).
- Facilitar la reciprocidad y la circularidad, ya que, herramientas como el hipertexto abren puertas a un camino expedito para nuevos paradigmas de transdisciplinariedad del conocimiento, donde las ciencias humanas y sociales se imbrican forzosamente en las físicas y naturales en una cosmovisión antropo-físico-biológica ineludible. (Gimeno Perelló, 2002: www)
- Poner de manifiesto un espíritu rizomático. Al respecto, resulta oportuno traer a colación una reflexión: *“Hempel se refería en 1966 al concepto multidimensional de la ciencia: «la sistematización científica requiere el establecimiento de diversas conexiones, mediante leyes o principios teóricos, entre diferentes aspectos del mundo empírico, que se caracterizan mediante conceptos científicos. Así, los conceptos de la ciencia son nudos en una red de interrelaciones sistemáticas en la que las leyes y los principios teóricos constituyen los hilos. [...] Cuantos más hilos converjan o partan de un nudo conceptual, tanto más importante será su papel sistematizador o su alcance sistemático.”* (Gimeno Perelló, 2002: www)

En esa idea, es importante resumir, como modelo referencial, las actividades necesarias para desarrollar un proyecto final:

- Elección del producto o sistema. Criterios de elección de proyectos. Análisis de las ciencias con la que se establecerá una relación interdisciplinar.
- Anteproyecto de ingeniería. Realización de un anteproyecto que cubra esquemáticamente las tecnologías básicas involucradas: electrónicas, mecánicas, de producción, control o selección de equipos, e instalación y mantenimiento cuando se trate de un sistema. Incluye una investigación y relevamiento de productos (o sistemas) de prestaciones similares que sirvan de base tecnológica para el desarrollo de ingeniería. En esta etapa deberá notarse la presencia de contenidos de la metodología de la investigación.
- Planificación. Cronograma de proceso de desarrollo de ingeniería (hasta prototipo o definición completa del sistema). Cronograma de abastecimiento (hasta producción piloto del producto o instalación y entrega del sistema). En esta etapa se aplican los métodos clásicos de planificación y organización (Pert y camino crítico) con el objetivo que el futuro ingeniero tenga una visión global de todo el proceso: desarrollo, abastecimiento, producción o instalación.
- Diseño y desarrollo de ingeniería, evaluación del sistema de tareas interdisciplinar-profesional para la construcción del prototipo con un contenido conceptual de metodología de la investigación, diseño y proyección de la actividad constructiva, seleccionando las herramientas y métodos pertinentes para la realización del mismo. Incluye:
 - a) Listado completo de materiales (o equipos y partes del sistema) con sus especificaciones.
 - b) Planos eléctricos, electrónicos, mecánicos, hidráulicos, etc.
 - c) Métodos de ajuste y control (o recepción de equipos).
 - d) Métodos de fabricación (o instalación y mantenimiento).
 - e) Métodos de prueba y envejecimiento.
 - f) Optimización de los recursos disponibles. Este aspecto debe ser especialmente valorizado.
- Garantías y servicios post-venta. Análisis técnico económico de los problemas y soluciones que representan las garantías y el servicio post-venta del producto o del sistema.

- Legislación e impacto social. Regímenes de importación. Contacto con la legislación vigente que pueda afectar la producción del proyecto o la instalación del sistema. Leyes. Norma IRAM para aparatos y equipos. Regímenes de exportación, leyes y reglamentaciones profesionales, etc.
- Aspectos técnicos económicos. Aspectos técnicos comerciales. Mercados nacionales. Contacto con las diferentes cátedras de la especialidad para evaluar también los aspectos técnicos-comerciales del proyecto y sus posibilidades dentro del mercado nacional, incluyendo perspectivas de exportación del producto.
- Pruebas de funcionamiento del prototipo, medición de parámetros, elaboración del informe, vinculación con las nuevas tecnologías de la información.
- Presentación del proyecto a través de un informe argumentativo que exponga los aspectos sobresalientes del mismo y defienda las conclusiones propias, frente a profesionales de los que el informante es prácticamente colega. Estas actividades fortalecen la habilidad del estudiante para participar en debates, en la exposición de los resultados, tanto oral como escrita, en el trabajo en equipos y de la aplicación de los contenidos que propone la metodología de la investigación para el desarrollo de los trabajos científicos (Ferreira Lorenzo, 2004: 6).

La supervisión general (tutela) a lo largo de todo el proyecto estará en manos del docente responsable del mencionado espacio curricular. Generalmente, los alcances del proyecto involucran temas y perspectivas de análisis propias de asignaturas de los últimos niveles de la carrera. De tal manera, en la medida que el desarrollo del trabajo lo exija, los docentes involucrados se suman desempeñándose como tutores u orientadores de las tareas que acomete el estudiante. Asimismo, si la temática, o bien algún aspecto particular del proyecto lo requiere, debe alentarse la participación de profesionales pertenecientes a empresas.

Por otra parte, se hace notar que sería deseable la participación de más de un alumno para el mismo proyecto (con equipos no superiores a tres personas) porque potencia conductas necesarias para el trabajo en equipo y colaborativo y el aporte enriquecedor de variados puntos de vista.

Cabe destacar que para el Trabajo Final de la carrera de grado, proponemos un esquema similar, con menores alcances, obviamente: sin construcción del prototipo, pero sí funcionando en software simulador, sin temas económicos y comerciales, etcétera.

Para finalizar, queremos dejar planteada la inquietud sobre un tema no resuelto: ¿De quién es legalmente hablando, la propiedad intelectual de un Trabajo Final de esta naturaleza? ¿De la universidad? ¿De la empresa que eventualmente subsidió la construcción del prototipo? ¿Del alumno devenido en profesional? En consecuencia, tras la mención de los anteriores interrogantes quedan abiertas las puertas para su pertinente respuesta en otras instancias de trabajo y de reflexión tanto propias como de parte de otros interesados en la cuestión.

10. DOCTORADO EN INGENIERÍA



Como se sabe, ciertos saberes científicos intentan explicar los fenómenos de la realidad y para hallar las explicaciones adecuadas, crean modelos matemáticos que se corresponden con los resultados experimentales. Por su parte, la tecnología y la ingeniería se caracterizan por la aplicación del conocimiento obtenido a través de la ciencia con la finalidad de producir resultados prácticos, que



transformen la vida de la sociedad. En consecuencia, los científicos profundizan los conocimientos y los ingenieros operan con la tecnología. Sin embargo, existen puntos de contacto entre la ciencia y la ingeniería y esto es así porque son una clara manifestación de nuestro tiempo, las aplicaciones prácticas de los descubrimientos científicos. De modo análogo, durante el proceso de desarrollo tecnológico, los ingenieros se encuentran a veces explorando nuevos fenómenos.

Por otra parte, es importante resaltar que para las diversas facultades de ingeniería el impulsar las tareas de investigación significa intervenir y efectuar relevantes aportes al desarrollo regional y, desde luego, nacional con recursos humanos y técnicos de calidad. En efecto, la puesta en marcha de estudios de postgrado pueden conformar parte de la estrategia que apunte al desarrollo sostenido; particularmente el doctorado, como máximo nivel de formación, si bien debe ser

concebido de acuerdo con estándares internacionales, no puede dejar de enmarcarse en la propia realidad nacional y, de este modo, aportar tanto a la solución de las diferentes problemáticas del país cuanto a la potenciación de sus actividades productivas.

En la formación doctoral, dentro de un ambiente de profundización del saber y del paradigma de la complejidad, se debe promover la formación de investigadores: (Hernández Orta, 2004: www)

- Relacionado a los contextos donde la investigación y sus resultados serán aplicados.
- De clara naturaleza interdisciplinaria, que se ocupen más que lo ocupa, que de la disciplina en la que están formados.
- Comprometidos con la investigación, sus resultados bajo un esquema de “rendición social de cuentas” pues los temas deben sustentarse en un plano de compromiso público y social sensible.
- Ligados en muchos sentidos a los métodos de investigación cercanos al ámbito de las ciencias sociales.
- Formados en docencia e investigación que enriquezcan el sistema científico-académico en el área de la ingeniería.
- Capacitados para desempeñar labores de organización y dirección de proyectos de investigación, para formar recursos humanos e interactuar con otros expertos, para la excelencia en las realizaciones de la ingeniería en sus más diversos campos.
- Integrados al mundo científico internacional, que estén al tanto de las investigaciones realizadas en centros de investigación extranjeros. Con ello se pretende fomentar tanto la comunicación como la integración en grupos de investigación conformados por expertos pertenecientes a países diferentes.

TABLA 21 - DOCTORADO DE ESPECIALIDAD		
Doctorado en Ingeniería Posibilita realizar desarrollos originales que produzcan nuevas tecnologías; ejercer cargos relevantes en la educación superior, dirigir equipos de investigación.		
Misión	Objetivo	Efectos/Perfil
<p>Investigación</p> <p>El objeto de estudio es el conjunto de los conocimientos científicos vinculados con la ingeniería y su aplicación tecnológica, desde el punto de vista de su investigación y desarrollo sustentado en una perspectiva interdisciplinaria.</p>	<p>Creación del conocimiento.</p> <p>Desarrollar competencias para la elaboración, ejecución, planificación y dirección de trabajos de investigación original en las áreas adoptadas.</p>	<p>Búsqueda de nuevos conocimientos, como necesidad intrínseca de la naturaleza humana, avanzando para encontrar las fronteras del saber, empleando para ello los métodos científicos.</p> <p>Permite la creación de saberes.</p> <p>Sólida formación en la metodología de la investigación, capaz de producir avances en el conocimiento de la ingeniería y en el desarrollo y construcción de nuevas tecnologías, y trabajar en equipos interdisciplinarios.</p>
<p>Docencia universitaria</p>	<p>Difusión del conocimiento</p> <p>Propender a la excelencia académica y a la formación de recursos humanos del más alto nivel científico-tecnológico en la docencia universitaria de grado y de postgrado.</p>	<p>Difusión del conocimiento encontrado, procurando la superación del ser humano y de la sociedad toda y el desarrollo de la cultura en general, empleando para ello los métodos pedagógicos.</p>

En función de lo expresado, el doctorado en ingeniería, como el nivel más alto del sistema, se centra en la realización de producciones inéditas. Para su organización adherimos a los dos niveles, enunciados por Víctor Morlesi (2004: 56. www):

- El Doctorado de Especialidad, cuyo propósito es la preparación para la continuación de una carrera de producción intelectual en una tecnología específica, tal es el caso de Doctor en Ingeniería Eléctrica, en

Ingeniería Electrónica o bien en Ingeniería Mecánica, por citar algunos ejemplos. Este grado implica cierta escolaridad, estudio supervisado por una institución autorizada, y la realización, bajo la dirección apropiada, de una obra intelectual novedosa, auténtica y relevante, en suma la tesis de doctorado, en cuanto a investigación, teoría y obra técnica específicamente elaborada para dicho grado se refiere. Es un grado equivalente al Ph.D anglosajón y su otorgamiento debe ser competencia exclusiva de las universidades.

- Por su parte, el Doctorado Superior, tiene como finalidad reconocer oficialmente a una persona por ser autor de una obra intelectual valiosa, continua y relevante y constituir referencia nacional e internacional en su especialidad. Este título se otorgaría en una de las áreas más importantes de la producción intelectual, sin calificativo adicional, esto es, Doctor en Tecnología, para un ingeniero por su obra tecnológica. Su obtención exige el examen público de una segunda tesis o de un conjunto de obras relevantes. Es equivalente a la habilitación alemana o francesa y su otorgamiento es competencia del Consejo Nacional de Universidades (o su equivalente), a solicitud de una institución de educación superior.

Como queda dicho, para el plan de Estudios del Doctorado en sus dos niveles, proponemos dos ciclos:

- Ciclo básico: tiene como objeto incorporar conocimientos y metodologías básicas para la formación en investigación, necesarios para un eficaz desarrollo de la carrera de Doctorado. Este ciclo se estructurará en cuatro áreas con carácter obligatorio: Epistemología, Metodología de la Investigación, Docencia Universitaria y de Formación, que consiste en el estudio y análisis crítico de la bibliografía científica y tecnológica, con plena vigencia en el campo del tema de la tesis.
- Ciclo de formación específica: tiene por objeto dotar al doctorando de una sólida formación científico-tecnológica en el área vinculada al tema de tesis. En este ciclo, la carrera deberá prever un plan de estudios flexible que permita al doctorando seleccionar espacios curriculares que integren el ciclo de formación específica, vinculadas con el tema de tesis que pretende desarrollar, con el propósito de lograr la formación científica y metodológica necesaria para la elaboración de la misma; aquí, debemos destacar que la propuesta de cursado debe contar con la aprobación del director de tesis.

Cabe resaltar que como ya hemos manifestado consideramos que sólo el nivel máximo de formación, esto es el doctorado, puede ser arancelado. Y esto es así, porque partimos de la idea de que el doctorando ya es un profesional de cierta trayectoria y que puede hacer frente a los gastos que demande su especial preparación.

Tesis de Doctorado

Una vez aprobadas todas las asignaturas de la carrera el doctorado en Ingeniería concluye con la tesis final correspondiente. La misma consiste en un trabajo de investigación teórico y/o experimental, original e inédito, estructurado sobre la base de una rigurosa metodología que permita superar la frontera del conocimiento actual en el tema correspondiente y que constituya un aporte significativo y real al avance de la investigación científica y tecnológica. Desde luego, como tarea de culminación de la carrera de ingeniería la tesis de doctorado debe necesariamente contener el abordaje interdisciplinario de la temática seleccionada.

Las tareas de investigación correspondientes a las etapas contempladas en el plan de tesis constituyen objeto de informes de avance evaluados por el director de la tesis. Posteriormente, un jurado designado por las autoridades correspondientes a propuesta de la Comisión de Postgrado e integrado por tres profesores y/o investigadores que acrediten competencia y antecedentes suficientes en el tema abordado en la tesis, tendrá a su cargo la evaluación del trabajo escrito, y en caso de ser aprobado, de la posterior defensa oral por parte del doctorando.

10. LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

Haciendo nuestra la afirmación de Miguel Fernández Pérez, podemos señalar que una educación de calidad es aquella que favorece el desarrollo de los sujetos en el plano personal e intelectual, afectiva, moral y físicamente, y para desempeñarse adecuadamente en los diversos ámbitos de la sociedad: el político, el económico, el social. (Fernández Pérez, 1995: 10)




De igual manera, y recuperando los aportes de Horacio Ferreyra la

educación en los tiempos actuales debe construirse sobre la base de tres competencias fundamentales. Ellas son: enseñar a aprender a aprender, a aprender a convivir -esto es a vivir junto a otros sujetos- y a aprender a emprender, es decir como agentes activos y positivos en su entorno. (Ferreyra, 2006: 1)

A lo dicho podemos añadir que puede hablarse de calidad en la educación cuando se logre formar capacidades generales de la inteligencia para pensar por cuenta propia, de modo lógico, crítico e imaginativo y, además, se formen los valores necesarios para la vida democrática y ciudadana. (Cerón Olvera, 2005: www)

En función de lo expresado, consideramos que la educación en la universidad es efectiva o de calidad cuando da cuenta, como mínimo, de los siguientes indicadores:

- **Compromiso real y liderazgo de la Dirección.** Velar permanentemente por la disponibilidad concurrente de recursos humanos, técnicos y de infraestructura para la práctica de las funciones docentes y de investigación.
- **Normas y objetivos comunes asumidos en un proyecto educativo interdisciplinario.** La proposición pedagógica debe ser consecuencia de una construcción colectiva y trabajo participativo y compartido, validando el diseño curricular con contenidos que enriquezcan el intercambio y la visión multidisciplinar e induzcan a la reflexión, con una planificación y coordinación curricular donde se contemplen mecanismos para la evaluación continua de los alumnos. El modelo de proyecto debe poder ser corroborado en la práctica con resultados medibles.
- **Definición taxativa para los estándares de calidad y procedimientos de evaluación.** Con el objeto de contar con pautas objetivas consensuadas para contrastar que atiendan a lo conceptual, a lo procedimental y a lo actitudinal.
- **Programas de estudio donde se contemple una formación multi e interdisciplinaria.** En el que se promuevan y apoyen los métodos de enseñanza/aprendizaje no tradicionales, donde se incentiven los múltiples abordajes de las problemáticas analizadas, en los que el alumno juegue un rol activo y se forme mediante procedimientos que beneficien el autoaprendizaje como instrumento innovador para su formación profesional, contemplando las necesidades de formación que plantea la actual cambiante y compleja sociedad.
- **Vigilancia epistemológica.** Se impone el tener presente la multiplicidad de mediaciones que se interponen y del carácter radicalmente diferente de ambos menesteres para no traicionar el contenido de la ciencia ni bastardear la labor de la educación en las aulas (Noro, 2002: www). De igual manera, es imperioso promover la actualización y el perfeccionamiento disciplinar de los docentes universitarios. 
- **Innovación de métodos, medios de enseñanza y otros recursos didácticos.** Resulta importante alcanzar acuerdos entre los docentes acerca de la importancia del empleo de recursos (o herramientas) bien seleccionados con el fin de tender caminos diferentes hacia los contenidos tanto de orden conceptual, cuanto actitudinal y de habilidades. De este modo, por un lado, se potencia el trabajo autónomo y se fortalece la creatividad de los estudiantes y, por el otro, se procura el desarrollo de las capacidades de observación, abstracción y síntesis a partir de actividades teóricas y experimentales (Spiegel, 1995: 58). Paralelamente, debe hacerse posible el tránsito desde un modelo centrado en la secuencia lineal -que encadena unidireccionalmente grados, edades y fragmentos de conocimiento- a otro descentrado y plural, cuya clave es el "encuentro" del palimpsesto y el hipertexto. (Barbero, 2002: www)
- **Alfabetización académica.** Propuestas pedagógicas que procuren enseñar a los alumnos a aprender a aprender, a comprometerse con el estudio, a interesarse en las diversas actividades y a confiar en sus capacidades para progresar. Planificación y puesta en marcha de tareas que faciliten a los sujetos construir su propio aprendizaje, que promuevan la comprensión e incrementen la retención, porque los estudiantes recuerdan mejor lo que ellos han dicho. (Carlino, 2005: 1), (Carlino, 2002: 11. www)
- **Uso creativo y crítico de los medios audiovisuales y las tecnologías informáticas.** Apunta a resaltar los efectos cognitivos que se producen por el hecho mismo de utilizar determinadas tecnologías. Así, es dable aseverar que las tecnologías actuales disponibles permiten efectuar acciones que no podríamos hacer sin su empleo y ello es aplicable tanto a los estudiantes cuanto a los docentes. Lo expresado pretende a resaltar que el aprendizaje universitario encuentra en la tecnología una peculiar herramienta que implica una necesaria apertura del concepto de aprendizaje. Y esto es así, si se tiene en cuenta el cambio cognitivo que supone para el sujeto el aprender y poner

en marcha ciertas habilidades y destrezas tanto intelectuales como psicomotrices. (Rodríguez Illera, 2004: 30)

- **Procedimientos de evaluación del personal docente.** Para poder determinar sus perspectivas de desarrollo, orientar su recalificación en caso necesario, o continuar su progresivo desarrollo a través del perfeccionamiento y la superación continuos.
- **Desarrollo de programas de formación docente.** Los docentes deben incorporarse a programas de perfeccionamiento o de investigación en la acción con el objetivo de mejorar sus prácticas. (Fernández Pérez, 1995: 10)
- **Medición del impacto de los egresados en la comunidad.** Con el propósito de atender a las cambiantes demandas sociales, se impone la pertinente y permanente renovación o retroalimentación de planes y programas de estudio. Así, a través de un sistema de información que contenga los datos básicos de los egresados, su práctica profesional, test de su actuación, propuestas de mejoras, etc. Basados en esa información, se podrán tomar decisiones adecuadas para retroalimentar los planes y programas de estudio. Esta actividad contribuirá a desarrollar un espíritu de pertenencia a la Universidad.

Todo lo dicho, procura resaltar la importancia que tiene en las carreras de ingeniería alcanzar una formación centrada en las exigencias actuales, que tenga por meta la formación de personas capaces de desempeñarse en roles diversos en relaciones sociales complejas y cambiantes en escenarios laborales distintos, es decir sujetos como traductores interculturales. (García Canclini, 2006: 6)

REFLEXIONES FINALES

La perspectiva de este Trabajo Final se ha centrado en proponer una nueva mirada sobre las carreras de ingeniería en nuestro país y, basándonos en los significativos aportes de un nutrido conjunto de relevantes pensadores, remarcar la necesidad de afianzar una enseñanza que apunte a la transformación social, dado que si bien la competencia desarrollada por el sujeto no se puede adjudicar únicamente a la universidad es responsabilidad de las distintas facultades y consecuentemente de la tarea docente, la cimentación de una sociedad diferente.

Por supuesto, la propuesta planteada discute el modelo vigente sustentado fuertemente en la memoria, el disciplinamiento del cuerpo, la jerarquía y la autoridad. Y esto es así porque, actualmente y mirando al futuro, las competencias que se requieren son capacidad de abstracción, comprensión de procesos, liderazgo, trabajo en grupo, clara y correcta expresión, respuestas pertinentes y rápidas ante estímulos también cada vez acelerados, aprendizajes que incluyan y se apoyen en la tecnología, como así también el manejo y la interpretación del cúmulo gigantesco de información disponible.

Como hemos dicho, los constantes cambios científicos y tecnológicos, como así también los producidos en la organización laboral, han impactado principalmente en lo educativo, haciendo que para estos tiempos lo primordial para el alumno sea “aprender a aprender”, dejando de lado la vieja concepción de la especialización muy puntual y la capacitación para toda la vida.

De tal manera, a lo largo del presente trabajo hemos desarrollado nuestra propuesta para las carreras de ingeniería que se enmarca en el nuevo paradigma epistemológico polijerárquico que, atacando la unidireccionalidad lineal clásica del conocimiento promueve el enfoque multidimensional e interconectado en red que se denomina rizoma. Así, nos embarcamos en el apasionante desafío de planear un espacio diferente y novedoso para los estudios de ingeniería en donde el diseño curricular resulta concebido como un espacio propicio y fértil para dar lugar al entrelazamiento interdisciplinario. El novedoso planteo también contiene otras aristas innovadoras tales como la propia organización de los estudios de grado y de postgrado, la aplicación de créditos universitarios, la estructuración de áreas formativas básicas de las cuales hemos dado cuenta a lo largo del trabajo.

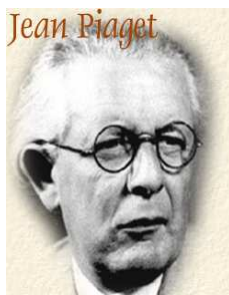
Desde luego, la presentación efectuada se inscribe en una concepción de la enseñanza, del aprendizaje que bien puede resumirse en las siguientes afirmaciones:

- En nuestro convulsionado contexto sociocultural, plagado de contradicciones y conflictos, concebir a los niños y jóvenes como meros procesadores de información puede resultar tanto un error metodológico como una vileza. (Temporetti, 2005: 8)
- En la actualidad el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto universitario se desarrolla en un nuevo escenario caracterizado por la explosión informativa y del conocimiento.
- La educación bancaria persigue fundamentalmente la domesticación social y se propone lograr la domesticación social, el quietismo, la pasividad de los alumnos, enfatizando el ajustamiento y la acomodación a la sociedad establecida.
- Tras la educación bancaria se esconde el presupuesto según el cual la educación es un acto de depositar: los educadores son los que depositan y los educandos los depositarios; el educador es el sujeto del proceso; los educandos, meros objetos.
- Aprender y enseñar son partes de un proceso unitario general. La enseñanza en el nivel superior se basa, en cierta forma, en una clara apreciación del proceso de aprender. Un conocimiento del mecanismo de este proceso ayuda a ambas partes: estudiantes y profesores, a realizar su tarea en común.
- Es preciso establecer un sistema de relaciones de producción de conocimientos basados en la cooperación y la autogestión, que supere el paternalismo tradicional cargado de omnipotencia.
- Quien enseña -a través de la puesta en práctica de un programa reflexivamente elaborado- procura tender caminos diferentes para el acceso y la apropiación de los contenidos tanto de orden conceptual, cuanto actitudinal y de habilidades y, de este modo, facilitar y potenciar el trabajo autónomo de los estudiantes; ello consiste en ayudar al alumno a que active sus esquemas de pensamiento, sus códigos de interpretación y de comunicación.
- La enseñanza es una actividad, un hacer, una práctica. Por ello, hay mucho para aprender y reflexionar sobre las diversas maneras de concebir la enseñanza.
- Hay que diversificar y acrecentar los puentes de acceso a los distintos conocimientos.
- No tenemos respuestas, sino muchos interrogantes. Hace falta que nos pongamos esos interrogantes en la cabeza para no alfabetizar hacia el pasado, sino hacia el futuro.
- El currículum sintetiza elementos culturales tales como conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos que conforman una propuesta político-educativa articulada a los proyectos político-sociales que lo impulsan y determinan.
- Es fundamental coadyuvar a la transformación del discurso, de las prácticas áulicas y de la vinculación entre el discurso y la acción.
- Las materias que enseña el profesor no son inertes piezas de museo para ser contempladas. Están vivas y se mueven. Un profesor, cuando enseña, hace surcos, deja marcas y huellas. Para que una huella tenga lugar algo tiene que haber pasado. Enseñar es dar.
- Se trata de instalar la reflexión permanente sobre la propia práctica como docentes universitarios; es un cambio de actitud frente al conocimiento, frente a la transmisión del mismo, frente a los alumnos que aprenden y frente al ejercicio institucional de la tarea docente.
- Los profesores más eficaces son aquellos que se muestran más humanos en el amplio sentido del término, es decir, agradables, afectuosos, justos, democráticos y más capaces para relacionarse con sus alumnos.
- La Enseñanza debe cambiar y dar menos importancia a la reproducción de los conocimientos y mayor importancia al desarrollo de destrezas en el acceso a la información. La enseñanza no puede ser puesta en acción al margen de los individuos que aprenden, de las capacidades (o discapacidades), de las intenciones y aspiraciones personales, como tampoco al margen de las prácticas y de los contextos institucionales, sociales, culturales y políticos en los que los protagonistas (docentes y alumnos) actúan y se educan. (Temporetti, 2005: 9)
- El aprendizaje siempre se sitúa en un contexto sociohistórico determinado, donde el sujeto -en compañía de otros miembros de su comunidad- adquiere las formas del conocimiento y las destrezas que son socioculturalmente valoradas. De allí, que afirmamos que en la enseñanza-aprendizaje debe superarse la perspectiva individualista y propiciarse las prácticas cooperativas entre los sujetos. (Temporetti, 2005: 4)

- Cabe resaltar la significatividad que adquiere en la enseñanza las relaciones que se establecen entre los educadores, los estudiantes y los contenidos de aprendizaje y, ciertamente, las relaciones que se ponen en juego.
- Por último, nos desagrada que nuestros ingenieros emigren para ser tratados como el "servicio doméstico técnico" de países avanzados, produciendo el desarraigo de nuestra sociedad y sus familias, empobreciéndola hasta que se extinga por ausencia de los valores intelectuales que se formaron con los recursos del pueblo argentino en las universidades del estado. Ese graduado debe devolver aquí lo que los argentinos le dieron. (Sobrevila, 2006: 10. www)

Finalmente, deseamos remarcar que es necesario que el proceso de formación de nuestros jóvenes tenga lugar dentro de espacios de compromiso ético. De igual manera, es necesario dar lugar a un proceso de responsabilidad ciudadana creciente y que propicie la toma de conciencia de la articulación existente entre el trabajo personal y el proyecto de sociedad en su conjunto. La misma debe brindar las bases para un trabajo decente, donde la independencia y la autoestima formen parte del bienestar y el acceso a una calidad de vida congruente con las expectativas de cada estudiante o trabajador.

En consecuencia, bregamos por la honestidad intelectual y el compromiso ético-solidario, que no permita que por indiferencia y comodidad, estemos condenados a vivir eternamente como integrantes de un sistema que despoja, explota, estafa, discrimina, desecha, suprime, desidentifica y nos mantiene en anomia endémica, negándonos cotidianamente nuestra realización como seres humanos. De allí que nuestra tarea como docentes profesionales universitarios es esencial en la cimentación de una sociedad diferente.



"...necesitamos como mínimo, a Piaget y a Vigotsky para garantizar una práctica educativa bajo unos fundamentos psicológicos sólidos." (Martí, 2000: 101).



"Lo que distingue a los pobres de los ricos no es sólo que poseen menos bienes, sino que la gran mayoría de ellos está excluido de la creación y de los beneficios del saber científico."

Conferencia Mundial de la Ciencia de Budapest, 1999

No obstante lo expresado, somos conscientes de que el tema y su adecuada discusión no se agota en esta propuesta. Quedan pendientes importantes aristas y cuestiones; sin embargo, estamos satisfechos por intentar sumar nuestra voz a la completa tarea de la carrera de ingeniería en nuestro país. Por lo expresado, seguramente la propuesta que presentamos conforma un aporte para la generación del debate y de la reflexión.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS ELECTRÓNICOS



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abravanel, Harry y otros (1992). *Cultura organizacional*. Gaëtan Morin, Québec, 1988, trad. esp. Legis, Colombia.
- Aguilar, María José (1989). *Técnicas de Animación Grupal*. Buenos Aires: Espacio Editorial.
- Álvarez Méndez, Juan Manuel (2000). *Didáctica, currículo y evaluación*. Buenos Aires/Madrid: Miño y Dávila Editores.
- Aristóteles, (1998). *La política*. Madrid: Editorial Libsa.
- Bajarlía, Gabriel E.; Spiegel, Alejandro D. (1997). *Docentes us@ndo INTERNET*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Barreiro, Telma (2000). *Trabajos en grupo, hacia una coordinación facilitadora del grupo sano*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Barthes, Roland (1995). *Lo obvio y lo obtuso*. Buenos Aires: Paidós.
- Beltrán Llavador, Francisco (1995), "Desregulación escolar, organización y currículo", en: *Volver a pensar la educación (vol.II)*. Prácticas y discursos educativos. Publicación del Congreso Internacional de Didáctica. La Coruña: Fundación Paideia, Ediciones Morata S.L.
- Bernstein, Basil (1985). "Clasificación y enmarcación del conocimiento educativo", en: *Revista Colombiana de Educación*, 1er. Semestre.
- Bielaczyc, Katerine; Collins, Allan (2000). "Comunidades de aprendizaje en el aula: Una reconceptualización de la práctica de la enseñanza". En Reigeluth, Ch. (Ed.): *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos*. Madrid: Santillana.
- Bourdieu, Pierre (1990). "Principios para una reflexión sobre los contenidos de la enseñanza". En *Revista de Educación*, Madrid, N° 292.
- Bruner, Jerome (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor.
- Buarque, Cristovam (2004). "La universidad global". En Lanz, Rigoberto (Compilador), *La universidad se reforma II*. Caracas: Miguel Ángel García e Hijo, S.R.L.
- Bunge, Mario (1980). *La ciencia su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Burbules N.; Callister, T. (2001). *Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Buenos Aires: Granica.
- Caballero, Zulma (1996). "Género y estereotipos". *Zona franca*. Centro de estudios interdisciplinarios sobre las mujeres. Año IV - N° 5 - Septiembre 1996. 27-38
- Carlino, Paula (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Chalmers, Alan F. (1995). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Cherryholmes, Cleo H. (1999). *Poder y crítica. Investigaciones postestructurales en educación*. Barcelona: Ediciones Pomares-Corredor S.A.
- Chevallard, Yves (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique.
- Chomsky, Noam (1996). *Política y cultura a finales del siglo XX*. Un panorama de las actuales tendencias. Buenos Aires: Espasa Calpe Argentina S.A. / Ariel.
- Cols, Estela y otros (2001). *Los contenidos de la enseñanza: Perspectivas de análisis y enfoques teóricos*. Dossier. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras.
- Contreras Domingo, José (1994). *Enseñanza, currículo y profesorado. Introducción crítica a la didáctica*. Madrid: Ediciones Akal S.A.

- Davini, María Cristina; Gellon de Salluzzi, Silvia; Rossi, Ana Aída (1978). *Psicología General*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Davini, María Cristina (1999). "Conflictos en la evolución de la didáctica. La demarcación entre la didáctica general y las didácticas especiales". En AAVV: *Corrientes didácticas contemporáneas*. Buenos Aires: Paidós.
- De Alba, Alicia (1998). *Currículum: crisis, mito y perspectivas*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores S.R.L.
- Deleuze, Gilles; Guattari, Félix (1972). *Capitalisme et Schizophrénie 1. L'Anti-Edipe*. París: Minuit.
- Deleuze, Gilles; Guattari, Félix (1980). *Capitalisme et Schizophrénie 2. Mille Plateaux*. París: Minuit.
- De Paolis, Paola; Doise, Willem y Mugny, Gabriel (1991). "Marcajes sociales en las operaciones cognitivas". En: El conflicto estructurante. *Suplemento Revista Anthropolos*. Octubre 1991. 29-49.
- Díaz Villa, Mario (1994). "La formación y los componentes del currículo", Educación para la ingeniería del siglo XXI, Memorias de la XIV Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería. ACOFI. Cali.
- Diker, Gabriela; Terigi, Flavia (1998). *La formación de maestros y profesores: Hoja de ruta*. Buenos Aires: Paidós.
- Didriksson, Axel (2000). "La construcción de una estrategia de transformación universitaria (2005-2020)". Capítulo 4 del libro *La Universidad de la innovación, una estrategia de transformación para la construcción de universidades de futuro*. IESALC/UNESCO. Caracas: Colección: Respuestas.
- Einstein, Albert e Infeld, Leopold (1977). *La Física. Aventura del pensamiento*. Buenos Aires: Losada.
- Etcheverry, Guillermo Jaim (1999). *La tragedia educativa*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Feldman, Daniel y Palamidessi, Mariano (2001). *Programación de la enseñanza en la universidad. Problemas y enfoques*. Universidad Nacional de General Sarmiento. Buenos Aires.
- Fenstermacher, Gary (1997). "Tres aspectos de la filosofía de la investigación sobre la enseñanza". En: Wittrock, M. (comp.) *La investigación de la enseñanza*. Barcelona. Paidós.
- Fernández Lamarra, Norberto; Aguerrondo, Inés (1980). "Los planes de educación en América Latina". En Germán Rama (Comp.): *Educación y sociedad en América Latina y el Caribe*. Chile: UNICEF.
- Fernández Pérez, Miguel, (1995). *La profesionalización del docente. Análisis de la práctica*. México: Siglo XXI.
- Ferreiro, Emilia (1996). "Emilia Ferreiro: siempre la misma, siempre distinta". *Revista Novedades Educativas* N° 72, diciembre de 1996. 76-79
- Ferrero, Raúl Omar (2002). *Electromagnetismo básico*. Tomo I: *Campos y ondas electromagnéticas*. UTN FRSCO. San Francisco: C.E.U.T.
- Ferreyra, Horacio (2006). *Diseñar y gestionar una educación auténtica. Desarrollo de competencias en escuelas situadas*. Ediciones Novedades Educativas.
- Freire, Paulo (1979). *Educación y Cambio*. Buenos Aires: Editorial Búsqueda.
- Frolov, I. (1987). "Interacción de las ciencias y los valores humanitarios". En *Ciencias sociales* N° 2 (68). Moscú: Editorial Ciencias Sociales.
- Fromm, Erich (1986). *¿Tener o ser?*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Furlán, Alfredo (1993). *El currículum, la universidad y el siglo XXI. El currículum universitario de cara al nuevo milenio*. México: SEDESOL. U de G. y UNAM.
- Galles, Carlos Delfino (1998). "Reflexiones sobre la historia de la Física en la Argentina". I Encuentro do Cone Sul. Porto Alegre-Mayo 1998. Universidad Nacional de Rosario.
- Garnier, Leonardo (2000). "Función de coordinación de planes y políticas". En Wiesner, E.; Garnier, L.; Vásquez, J. *Funciones básicas de la planificación*. Cuadernos del ILPES N° 46.
- Gee, James Paul (2004). *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Grinberg, Silvia (2006). "Educación y gubernamentalidad en la era del gerenciamiento". *Revista Argentina de Sociología*, año 4, número 6.

- Gorostiaga, Xabier (1999). "Hacia una prospectiva participativa - Esquema metodológico". En López Segrera, F; Filmus D. "América latina 2020: escenarios, alternativas y estrategias": III encuentro de la Red Latinoamericana y Caribeña de Estudios Prospectivos (Río 20-22 septiembre).
- Guber, Rosana (1990). "La entrevista antropológica". En *El salvaje metropolitano*. Buenos Aires: Legasa.
- Gvirtz, Silvina; Palamidessi, Mariano (1998). *El ABC de la tarea docente: Curriculum y Enseñanza*. Buenos Aires: Editorial Aique.
- Hawking, Stephen (1993). *Historia del tiempo. Del Big Bang a los agujeros negros*. Barcelona: RBA Editores S.A.
- Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar (1998). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Imbernon, Francisco (1992). *La formación del profesorado*. Barcelona: Paidós
- Jodelet, Denise (1986). "La representación social: fenómenos, concepto y teoría". En Moscovici, Serge: *Psicología Social, II*. Buenos Aires, Paidós.
- Kerlinger, Fred (1975), *Investigación del Comportamiento*. México: Interamericana.
- Labourdette, Sergio (1999). *Estrategia y Poder. Hacia una Teoría Sociopolítica*. Editorial de la UNLP. Universidad Nacional de La Plata.
- Litwin, Edith (1998). "La evaluación: campo de controversias y paradojas o un nuevo lugar para la buena enseñanza". *La evaluación de los aprendizajes en el Debate Didáctico Contemporáneo*. Buenos Aires: Paidós.
- Machteld, Doms; Moscovici, Serge (1985). "Innovación e influencia de las minorías". En Moscovici, Serge: *Psicología Social, I*. Buenos Aires: Paidós.
- Malatesta, Alicia Angélica (1999). *La actividad industrial en la Provincia de Córdoba*. Córdoba: Centro de Estudios Históricos
- Marc, Edmond; Picard, Dominique (1990). *La interacción social. Cultura, instituciones y comunicación*. Buenos Aires: Paidós.
- Martí, Eduardo y otros (2000). *Piaget y Vigotsky ante el siglo XXI: referentes de actualidad*. Girona: Universitat de Girona.
- Matus Romo, Carlos (1998). *Estrategia y Plan*. México: Siglo veintiuno editores.
- Mendicoa, Gloria Edel (2004). *Sobre la evaluación como herramienta estratégica en un nuevo modelo de planificación*. Mimeo de la Maestría en Política Social de la Facultad de Ciencias Sociales de la UBA.
- Montmollin, Germaine de (1985). "El cambio de actitud". En Moscovici, Serge: *Psicología Social, I*. Buenos Aires: Paidós.
- Moscovici, Serge (1985). *Psicología Social, I*. Buenos Aires: Paidós.
- Naidorf, Judith (2005). "La privatización del conocimiento público en Universidades Públicas". En Gentili, Pablo; Levy, Bettina (compiladores). *Espacio público y privatización del conocimiento. Estudios sobre políticas universitarias en América Latina*. Buenos Aires: CLACSO.
- Perkins, David (1995). *La escuela inteligente*. Barcelona: Gedisa.
- Perrenoud, Philippe (1999). *Construir competencias desde la escuela*. Santiago de Chile: Dolmen ediciones.
- Piaget, Jean (1970). "Problemas generales de la investigación interdisciplinaria y mecanismos comunes". En Piaget, Jean; Lazarsfeld Paul; Mackenzie W. J. y otros. *Tendencias de la investigación en las ciencias sociales*. Madrid: Alianza Editorial.
- Pozo, J. (1996). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza.
- Rivière, Ángel (1996). "Debates actuales y vigencia de la obra de Vigotsky y Piaget". *Revista Novedades Educativas* N° 72, diciembre de 1996. 80-81.
- Rodríguez Illera, José Luis (2004). *El aprendizaje virtual. Enseñar y aprender en la era digital*. Rosario: Homo Sapiens.

- Rodríguez Salazar, Tania (2003). "El debate de las representaciones sociales en la psicología social". *Relaciones 93, Invierno 2003, Vol. XXIV*. México: Universidad de Guadalajara. 52-80
- Rogoff, Bárbara (1993). *Aprendices del pensamiento*. Barcelona: Paidós.
- Sagasti, Francisco; Daudelin, Jean (1998). *Los estudios del futuro en América latina: tendencias y escenarios*. El sector financiero cooperativo para el año 2010. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) Instituto Interamericano para el desarrollo social. Documento del Foro Nacional – Internacional – Agenda Perú.
- Sallenave, Jean Paul (1995). *Gerencia y planeación estratégica*. Buenos Aires: Grupo Editorial Norma.
- Schvarstein, Leonardo (1998). *Diseño de organizaciones*. Buenos Aires: Paidós.
- Spiegel, Alejandro D. (1999). *Docente Protagonista: Docente Compositor*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas..
- Taba, Hilda (1974). *Elaboración del currículum*. Buenos Aires: Editorial Troquel S.A.
- Temporetti, Félix (2005). "Prácticas educativas: entre lo individual y lo sociocultural. Breve ensayo sobre los conocimientos psicológicos en la enseñanza". Itinerarios Educativos. Revista del Instituto de Desarrollo e Investigación para la Formación Docente. N° 1 Pág. 89:102. Facultad de Humanidades y Ciencia. Santa Fe, Ediciones UNL 2006
- Torres Santomé, Jurjo (1998). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículum integrado*. Madrid: Ediciones Morata S.L.
- UNESCO (1998). *Conferencia mundial sobre educación superior*. París.
- UNESCO (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París.
- Uranga, W.; Bruno, D. (2005) "Esquema general del proceso de planificación y momentos de la planificación". Ficha de cátedra de Taller anual de la orientación en políticas y planificación de la Carrera de Ciencias de la Comunicación. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.
- Varona, Enrique José (1992). *Trabajos sobre educación y enseñanza*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Wolton, Dominique (2000). *Internet ¿Y después?* Barcelona: Gedisa.
- Woscoboinik, G.; Mazza, D. J. *Las organizaciones sin fines de lucro. El modelo de decisión-Un emergente*. En Revista Propuestas, UNLM, año 5, n° 8.
- Yuni, José A.; Urbano, Claudio A. (2003). *Técnicas para investigar y formular proyectos de investigación*. Volúmenes I y II. Córdoba: Editorial Brujas.
- Zaballa Vidiela (1995). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. Barcelona: Grao.



REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- Álvarez, Francisco (1999), "¿Qué hay que evaluar de los docentes?" Red Latinoamericana de Documentación e Información en Educación (REDUC)
[http://www.reduce.cl/raes.nsf/0/5275f53b0296475404256839006e8138/\\$FILE/rae08.198.pdf](http://www.reduce.cl/raes.nsf/0/5275f53b0296475404256839006e8138/$FILE/rae08.198.pdf)
- Álvarez Pérez, Marta (2005). "La interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las Ciencias". En Acercamientos a la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias. UNESCO/Santiago: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC).
http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documentos/ed_ciencias_interdisciplinariedad.pdf
- Barbero, Jesús Martín (2002). "Jóvenes: comunicación e identidad". OEI. Pensar iberoamérica. Revista de cultura. Número 0.
<http://www.campus-oei.org/pensariberoamerica/ric00a03.htm>

- Bartolomé Pina, Antonio R. (1996). "Preparando para un nuevo modo de conocer". Biblioteca Virtual de Tecnología Educativa. Universidad de Barcelona: España.
http://www.lmi.ub.es/te/any96/bartolom_pineda/
- Bendinger, Ernesto; Crespo Ricardo y otros (2004). *El desafío tecnológico en el mundo globalizado. Visión humanística y técnica para un futuro argentino*. Editorial Universitaria de la U.T.N. [edUTecNe]
<http://www.edutecne.utn.edu.ar/desafio-tecnologico/index.html#inicio>
- Bueno Macías, Lourdes (2002). Presentación al texto *Revolución a la derecha*, de Axel Didriksson. La Tarea, Revista de Educación y Cultura. Revista No. 16-17. México.
<http://www.latarea.com.mx/articu/articu16/didrik16.htm>
- Caldeiro, Graciela Paula (2005). "El post-estructuralismo y la teoría curricular". En *idoneos.com*
<http://educacion.idoneos.com/index.php/363597>
- Campos, I; Jiménez, J. L. (1992). "La ley de inducción y la relatividad". En Michael Faraday: Un genio de la física experimental. Ciclo de conferencias que se dictaron en la Facultad de Ciencias de la UNAM el 18 de septiembre de 1991, en ocasión del bicentenario de su nacimiento. México.
http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/136/htm/sec_7.htm
- Carmona, Gerardo; De la Selva, Sara María Teresa; Goldstein Patricia (1992). En Michael Faraday: Un genio de la física experimental. "Prefacio". Ciclo de conferencias que se dictaron en la Facultad de Ciencias de la UNAM el 18 de septiembre de 1991, en ocasión del bicentenario del nacimiento de Michael Faraday. México.
http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/136/htm/sec_3.htm
- Carlino, Paula (2002). "Enseñar a escribir en la universidad: Cómo lo hacen en Estados Unidos y por qué". Organización de estados iberoamericanos. Revista Iberoamericana de Educación.
<http://www.rieoei.org/deloslectores.htm>
- Carlino, Paula (2003). "Leer textos científicos y académicos en la educación superior: obstáculos y bienvenidas a una cultura nueva". Trabajo presentado en el 6º Congreso Internacional de Promoción de la Lectura y el Libro, realizado en Buenos Aires el 2,3 y 4 de mayo de 2003 en las XIII Jornadas Internacionales de Educación, en el marco de la 29ª Feria del Libro.
http://www.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/bibleduc/pdf/paula_carlino.pdf
- Castro, Eduardo G. (1996). "La interdisciplinariedad como práctica". Temas y problemas de comunicación. Año 4. Vol. 6. Departamento de Ciencias de la Comunicación, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. Argentina.
http://www.unrc.edu.ar/insti/05/comu/temasyproblemas/pdf/temasyproblemas_06.pdf
- Cerón Olvera, Fernando (2005). "La práctica docente... Algo importante de abordar". Observatorio Ciudadano de la Educación. Volumen V, número 201. México.
<http://www.observatorio.org/colaboraciones/ceronolvera.html>
- Deleuze, Gilles; Guattari, Félix (1977). *Rizoma*. Introducción por Gilles Deleuze. Editorial PRE-TEXTOS.
<http://www.fen-om.com/spanishtheory/theory104.pdf>
- Fernández González, José; Portela García, Luis; Rodríguez García, José F. (2004). "Estudio de una analogía: el crecimiento de una enredadera". Actas XXI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, San Sebastián
http://nti.educa.rcanaria.es/blas_cabrera/Didactica/pdf/Analogia%20Bignonia.pdf
- Ferreira Lorenzo, Geisha (2004). "Hacia la integración curricular en la Educación Superior: reflexiones, necesidades y propuesta para la disciplina integradora". Revista Iberoamericana de Educación. Número 34/2.
<http://www.rieoei.org/deloslectores/789Ferreira.PDF>
- Fonseca Pérez, Juan José (2003). "El Diseño Curricular Flexible y Abierto: Una vía de profesionalización del docente". Contexto Educativo. Número 27 - Año V
<http://contexto-educativo.com.ar/2003/3/nota-02.htm>
- Gallo, Silvio (1998). "Conocimiento y transversalidad". Universidade Metodista de Piracicaba. Brasil.
<http://www.bu.edu/wcp/Papers/TKno/TKnoGall.htm>

- Ganz, Nancy (2002). "Recuperando la desigualdad en los procesos de formación: ¿es posible pensar en currículum negociados para la formación de profesores de Educación Física?". Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - N° 55 - Diciembre de 2002. Universidad de Buenos Aires.
<http://www.efdeportes.com/efd55/curric.htm>
- García Canclini, Néstor (2006). "La formación docente en los actuales escenarios: desafíos, debates, perspectivas". Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación Argentina. Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente.
http://www.me.gov.ar/curriform/publica/internacional_canclini.pdf
- Gimeno Perelló, Javier (2002). "De las clasificaciones ilustradas al paradigma de la transdisciplinariedad polémica". Universidad Complutense de Madrid.
<http://www.nodulo.org/ec/2002/n010p13.htm>
- González Maura, Viviana (2000). "La educación de valores en el currículum universitario. Un informe psicopedagógico para su estudio". Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), Universidad de La Habana. Artículo publicado en Revista Cubana de Educación Superior, No. 2. 1999.
<http://www.campus-oei.org/valores/maura.htm>
- Guattari, Félix (2004). *Plan sobre el planeta. Capitalismo mundial integrado y revoluciones moleculares*. De la edición Traficantes de Sueños. Del prólogo Anne Querrien. De los textos herederos de Guattari. Madrid.
<http://www.sindominio.net/traficantes/editorial/libros/pdf/plan%20sobre%20el%20planeta.pdf>
- Hernández Orta, Manuel Ernesto (2004). "Sociedad del conocimiento e interdisciplinariedad en el medio académico". Odiseo. Revista Electrónica de Pedagogía. México.
http://www.odiseo.com.mx/2004/07/02hernandez_conocimiento.htm
- Keller, George (1998). "La investigación sobre la educación superior ¿Necesita revisiones?". The Review of higher Education. Vol. 2, N° 3, 267-278.
http://www.fceia.unr.edu.ar/labinfo/facultad/decanato/secretarias/desarr_institucional/biblioteca_digital/articulos_pdf_biblioteca_digital/bd_Inv_T-50.pdf
- Mattini, Luis (2002). "Autogestión Productiva y Asambleísmo. Tercera parte: La autoeducación: ¿Universidad Popular?". *La Fogata digital - Documentos de Luis Mattini*
<http://www.lafogata.org>
- Morlesi, Víctor (2004). "La educación de postgrado en Venezuela. Panorama y perspectivas". En Informe sobre la educación superior en América Latina y el Caribe. IESALC-UNESCO
<http://www.iesalc.unesco.org.ve/pruebaobservatorio/INFORME%20RAMA%20ESLAT/InformeES-2000-2005.pdf>
- Naidorf, Judith (2003). "Argentina: Cambios en la relación entre universidad y sociedad: La urgencia de transferir". FÍRGOA. Universidade pública - Espazo comunitario. Universidad de Santiago de Compostela.
<http://firgoa.usc.es/drupal/?q=node/view/12547>
- Naidorf, Judith (2006). "La universidad para el público o la universidad como espacio público. Esa es la cuestión". Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Reunión conjunta de los Grupos de Trabajo "Educación, Políticas y Movimientos" y "Universidad y Sociedad". Guatemala, 1, 2 y 3 de Marzo de 2006.
<http://www.flacso.edu.gt/docs/educacion/ponenciaseducaclacso/JudithNaidorfArg.pdf>
- Nieto Caraveo, Luz María (1991). "Una visión sobre la interdisciplinariedad y su construcción en los currículos profesionales". Cuadrante N° 5 y 6. Nueva Época. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades. UASLP. México.
<http://ambiental.uaslp.mx/docs/LMNC-AN-9108-InterdisCurric.pdf>
- Nigro, Patricia (2006). "Universidad: cómo mejorar la lectura y la escritura de los ingresantes". Publicado en El Territorio de Posadas, el 22 de julio de 2006.
http://www.austral.edu.ar/ua/newsletter-i/jul_01_06/22_julio_patricia_nigro.pdf
- Noro, Jorge Eduardo (2002). "Vigilancia epistemológica y discurso pedagógico" Instituto Superior de Formación Docente N° 127 "CIUDAD DEL ACUERDO". San Nicolás - Provincia de Buenos Aires.
<http://www.instituto127.com.ar/Bibliodigital/0bibliodigital.htm>

- Noro, Jorge Eduardo (2004). "Actitudes y valores. Puerta de entrada a una nueva escuela significativa". Revista Iberoamericana de Educación. 10/01/04
<http://www.rieoei.org/deloslectores/576Noro.PDF>.
- Noro Jorge Eduardo (2006). "Comunicación del conocimiento, vigilancia epistemológica y fidelidad a la ciencia (patrón temático)". Maestría en Docencia Universitaria. Material de trabajo.
<http://www.instituto127.com.ar/biblioteca>
- Núñez Junco, Silvia (2005). "Interdisciplinariedad: un reto para el docente". En Acercamientos a la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias. UNESCO/Santiago: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC).
http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documentos/ed_ciencias_interdisciplinariedad.pdf
- Osorio, Alfredo (2002). "Planeamiento estratégico". Instituto Nacional de la Administración Pública. Cuarta edición. Buenos Aires.
http://www.sgp.gov.ar/contenidos/onig/planeamiento_estragico/docs/PE_parte_I.pdf
- Osorio, Carlos (2004). "Los Efectos de la Ingeniería en el Aspecto Humano". Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
<http://www.oei.es/salactsi/osorio7.htm>
- Perera Cumerma, Fernando (2005). "La formación interdisciplinaria de los profesores: Una necesidad del proceso de enseñanza - aprendizaje de las Ciencias". En Acercamientos a la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias. UNESCO/Santiago: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC).
http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documentos/ed_ciencias_interdisciplinariedad.pdf
- San Miguel, Maxi (2003). "Interdisciplinariedad: Comentarios desde la perspectiva de un físico". Departamento de Física Interdisciplinar, IMEDEA. Campus Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
<http://www.imedea.uib.es/physdept/publications/downfile.php?fid=2911>
- Santos Guerra, M. A. (2005). "Una tarea contradictoria: educar para los valores y educar para la vida. Universidad de Málaga
http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_7/nr_92/a_1066/1066.htm
- Sobrevila, Marcelo Antonio (2005). "Análisis de la calidad de la enseñanza de la ingeniería". Buenos Aires.
http://www.frsf.utn.edu.ar/matero/visitante/bajar_apunte.php?id_catedra=66&id_apunte=477.
- Sobrevila, Marcelo Antonio (2006). "Revisando un modelo antiguo para tratar de integrarnos con el mundo". Buenos Aires
<http://www.edutecne.utn.edu.ar/debates/enseñanza%20de%20la%20Ingenieria.pdf>
- Soriano Peña, Reinalda (2000). "Reflexiones en torno a la Formación Ambiental en la Universidad Pública". Universidad Autónoma del Estado de México.
<http://www.uaemex.mx/ceu/publi/univers/univer8.html>
- Stolkner, Alicia (1999). "La Interdisciplina: entre la epistemología y las prácticas": Facultad de Psicología. Universidad de Buenos Aires.
<http://www.campopsi.com.ar/interdisciplina.htm>
- Zabalza, Miguel Ángel (2003). "Currículum universitario innovador. ¿Nuevos Planes de estudio en moldes y costumbres viejas?". III Jornada de Formación de Coordinadores - PE. Universidad Politécnica de Valencia.
<http://www.upv.es/europa/doc/Articulo%20Zabalza.pdf>

GLOSARIO DE TÉRMINOS E INFORMÁTICO

Para ser precisos y claros en los conceptos, se definen los principales términos empleados a lo largo de este trabajo, como así también en el material empírico.

Salvo indicación en contrario la fuente consultada es Microsoft Encarta 2005.

Definiciones

• **Actitud**

- “Las actitudes son formas de conducta persistentes de raíz afectiva hacia las otras personas o ante distintas situaciones de la vida. Las actitudes implican, pues, predisposiciones generalizadas hacia otros, ya sean tendientes a la identificación con ellos o a la agresión hacia ellos.” (Davini, Salluzzi, Rossi, 1978: 53)
- Forma de motivación social que predispone la acción de un individuo hacia determinados objetivos o metas. La actitud designa la orientación de las disposiciones más profundas del ser humano ante un objeto determinado. Existen actitudes personales relacionadas únicamente con el individuo y actitudes sociales que inciden sobre un grupo de personas.
- Es aquella que la considera como una organización relativamente duradera de creencias en torno a un objeto o situación, que predispone a reaccionar preferentemente de una manera determinada. Toda creencia consta de tres componentes: uno cognitivo, otro afectivo y otro de conducta.” (Caballero, 1996: 28)

• **Anomia**

El francés Émile Durkheim (1858-1917), uno de los fundadores de la sociología moderna, en su obra *La división del trabajo social* (1893), postuló que la anomia es el mal que sufre una sociedad a causa de la ausencia de reglas morales y jurídicas, ausencia que se debe al desequilibrio económico o al debilitamiento de sus instituciones, y que implica un bajo grado de integración. Cualquier similitud social más de un siglo después es pura casualidad. El diccionario dice: “Anomia: Ausencia de ley. *Psicol. y Sociol.* Conjunto de situaciones que derivan de la carencia de normas sociales o de su degradación.”

- **Ciencia:** conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales. Se define por la forma de investigar más que por el objeto de investigación. Conocimiento sistematizado en cualquier campo, pero que suele aplicarse sobre todo a la organización de la experiencia sensorial objetivamente verificable.

- **Ciencia aplicada:** búsqueda de usos prácticos del conocimiento científico

• **Curriculum**

- En su obra "Elaboración del currículo", Hilda Taba afirma que: el currículo es en esencia, un plan de aprendizaje y las maneras de lograrlo, planificar un currículo es el resultado de decisiones que afectan a tres asuntos diferentes: la selección y ordenamiento del contenido, la elección de experiencias de aprendizaje por medio de las cuales va a ser manejado este contenido y que servirán para alcanzar objetivos que no pueden ser logrados mediante sólo contenidos y planes para lograr las condiciones óptimas para el aprendizaje, por tanto, estas condiciones no pueden ser adoptadas sin tener un conocimiento amplio sobre los estudiantes y el aprendizaje.
- Propuesta político-educativa conformada por la síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos) que conforman una propuesta político educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios, aunque algunos tiendan a ser dominantes o hegemónicos, y otros tienden a oponerse y resistirse a tal dominación o hegemonía. Síntesis a la cual se arriba a través de diversos mecanismos de negociación e imposición social. (De Alba, 1998: 3)
- De Alba, representante de la línea post estructuralista (línea que reformula algunos análisis de la tradición crítica, pero enfatiza el currículum como práctica cultural y práctica de significación) entiende por currículum, la síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias) que conforman una propuesta político-educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios, aunque algunos tiendan a ser dominantes o hegemónicos y otros tiendan a oponerse y resistirse a tal dominación o hegemonía. (Caldeiro, 2005: www)
- Conocimiento académico sometido a procesos y mecanismos de selección, distribución y valoración social. Beltrán Llavador (1995: 4)
- Es la materialidad de un proceso de selección, distribución y valoración social del conocimiento, es decir,

una determinada manifestación cultural. (Beltrán Llavador, 1995: 11)

- El currículum es un modo de regular las prácticas de enseñanza. Por lo tanto, el currículum será aquel o aquellos instrumentos oficiales que se consideren legítimos y principales a través del cual (o de los cuales), en cada país o región, el Estado ordena las prácticas de enseñanza y determina cuál es el saber oficializado. (Gvirtz y Palamidessi, 1998: 21)
 - "Lo que los alumnos tienen la oportunidad de aprender". (Gail McCutcheon en Cherryholmes, 1999: 3)
 - Plan de estudios. Conjunto de estudios y prácticas destinadas a que el alumno desarrolle plenamente sus posibilidades. En un sentido amplio, curso de enseñanza y aprendizaje sistemáticamente organizado; en un sentido restringido, secuencia de los temas de estudio en los distintos grados y niveles de enseñanza. Otras definiciones incluyen los programas de estudio de profesores y alumnos. Todo sistema de educación está basado en un proyecto curricular.
- **Dimensión:** demarcación de los aspectos esenciales y de los límites de un proceso, hecho o fenómeno. (De Alba, 1998: 6)
 - **Disciplina:** arte, facultad o ciencia.
 - **Diseño:** Proyecto, plan.
 - **Empirismo:** Conocimiento que se origina desde la experiencia. Sistema filosófico basado fundamentalmente en los datos de la experiencia.
 - **Epistemología:** (del griego, episteme, 'conocimiento'; logos, 'teoría'), rama de la filosofía que trata de los problemas filosóficos que rodean a la denominada teoría del conocimiento. La epistemología se ocupa de la definición del saber y de los conceptos relacionados, de las fuentes, de los criterios, de los tipos de conocimiento posible y del grado con el que cada uno resulta cierto; así como de la relación exacta entre el que conoce y el objeto conocido.
 - **Evaluación:** es un artificio vinculado con los procesos de selección, organización, distribución, transmisión y evaluación del contenido escolar que realizan los sistemas educativos. (Gvirtz y Palamidessi, 1998: 6)
 - **Fáctico:** perteneciente o relativo a hechos. Fundamentado en hechos o limitado a ellos, en oposición a *teórico* o *imaginario*.
 - **Fractal:** figura plana o espacial, compuesta de infinitos elementos, que tiene la propiedad de que su aspecto y distribución estadística no cambian cualquiera que sea la escala con que se observe.
 - **Hipertexto:** texto que contiene elementos a partir de los cuales se puede acceder a otra información.
 - **Implementar:** poner en funcionamiento, aplicar métodos, medidas, etc., para llevar algo a cabo.
 - **Interdisciplinario:** Que se realiza con la cooperación de varias disciplinas.
 - **Interdisciplinarietàd:** "...requerimiento innovador dirigido a superar un saber fragmentado..." "es una combinación ordenada de disciplinas y ciencias". María Ochoa Gasca, citado en (Núñez Junco, 2005: 16. www)
- La interdisciplinarietàd debe apreciarse como un atributo del método que permite dirigir el proceso de resolución de problemas complejos de la realidad a partir de formas de pensar y actitudes sui generis asociadas a la necesidad de comunicarse, cotejar y evaluar aportaciones, integrar datos, plantear interrogantes, determinar lo necesario de lo superfluo, buscar marcos integradores, interactuar con hechos, validar supuestos y extraer conclusiones. (Álvarez Pérez, 2005: 2, www)
- **Investigación:** acción y efecto de investigar. Investigar: realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia.
 - **Ley:** regla y norma constante e invariable de las cosas, nacida de la causa primera o de las cualidades y condiciones de las mismas.
 - **Metafísica:** rama de la filosofía cuyo estudio se centra en la naturaleza de la realidad última. La metafísica está dividida en la ontología, que analiza los tipos fundamentales de entidades que componen el Universo, y en la metafísica propiamente dicha, que describe los rasgos más generales de la realidad. Juntos, esos rasgos generales definen la realidad que tal vez pueda caracterizar cualquier Universo.
 - **Modelo:** abstracción mental que se utiliza para poder explicar algunos fenómenos y para reconstruir por aproximación los rasgos del objeto considerado en la investigación.
 - **Paradigma:** Ejemplo o ejemplar. Un paradigma está constituido por los supuestos teóricos generales, las leyes y las técnicas para su aplicación que adoptan los miembros de una determinada comunidad científica. (Chalmers, 1995: 128)

- **Protocolo:** plan escrito y detallado de un experimento científico.
- **Representaciones sociales:**
 - "Las representaciones sociales constituyen modalidades de pensamiento práctico orientadas hacia la comunicación, la comprensión y el dominio del entorno social, material e ideal". (Jodelet, 1986: 474)
 - "Una representación social tradicionalmente es comprendida como un sistema de valores, ideas y prácticas con una doble función: primero, establecer un orden que permita a los individuos orientarse ellos mismos y manejar su mundo material y social; y segundo, permitir que tenga lugar la comunicación entre los miembros de una comunidad, proveyéndoles un código para nombrar y clasificar los diversos aspectos de su mundo y de su historia individual y grupal". (Rodríguez Salazar, 2003: 56)
- **Rizoma, rizomático:** los diagramas arborescentes proceden con arreglo a jerarquías sucesivas, a partir de un punto central, de tal suerte que cada elemento local remonta a ese punto central. Por el contrario, los sistemas en rizomas o en emparrado pueden derivar hasta el infinito y establecer conexiones transversales sin que puedan ser centrados o clausurados. El término «rizoma» procede de la botánica, donde define los sistemas de tallos subterráneos de plantas vivaces que emiten yemas y raíces adventicias en su parte inferior. (Ejemplo: rizoma de lirio). (Guattari, 2004: 139. www)
- **Rizoma:** (*Bot.*): Tallo horizontal y subterráneo, como el del lirio común. El rizoma no es una raíz, sino un tallo subterráneo. Se extiende bajo la tierra adquiriendo formas imprevisibles, emiten raíces por la cara inferior y tallos por la superior estalla sobre la superficie regalando una planta, y otra, y otra. (*Fil.*): modelo descriptivo o epistemológico en el que la distribución de los elementos no sigue líneas de subordinación jerárquica con una base o raíz, dando origen a múltiples ramas como el modelo arborescente, sino que cualquier elemento puede afectar o incidir en cualquier otro sin importar su posición recíproca, rompiendo con la jerarquización. (Deleuze y Guattari, 1972:13)
- **Secuencia didáctica:** serie o sucesión de cosas que guardan entre sí cierta relación, ordenadas de tal modo que cada una está determinada por las anteriores. Es la forma como está organizado el itinerario educativo del alumno. (Spiegel, 1999: 107)
- **Símbolo:** representación sensorialmente perceptible de una realidad, en virtud de rasgos que se asocian con esta por una convención socialmente aceptada.
- **Transversalidad:** Que se cruza en dirección perpendicular con aquello de que se trata.

GLOSARIO INFORMÁTICO

En esta sección se incluirá información básica en relación con términos contenidos en el Trabajo Final, asociados con Internet. Las definiciones son una transcripción fiel de algunas de las que figuran en Bajarlía y Spiegel (1997: 239).

- **Applet:** aplicación escrita en el lenguaje de programación JAVA y compilada.
- **Archivo** (file): es cualquier tipo de información (programa, texto, sonido, imagen, etc.) grabada en algún soporte físico de una computadora (disquete, disco rígido, etc.). Su aspecto se define por un nombre que designa el usuario y una extensión que se refiere a su formato, ya sea de texto, gráfico, ejecutable, etcétera.
- **html** [Hyper Text Markup Language] (Lenguaje de Marcación de Hipertexto): lenguaje para elaborar las páginas Web.
- **http** [Hyper Text Transfer Protocol] (Protocolo de Transferencia de Hipertexto): protocolo usado en la Web.
- **Internet:** red de computadoras conectadas en todo el mundo, que surgió originalmente como un proyecto de defensa en una red en USA que se llamó Arpanet.
- **Java:** lenguaje de programación orientado a objetos, parecido al C++. Usado en la Web para la telecarga y la telejecución de programas en la computadora del usuario.
- **Net** (Red): ver Red.
- **Página Web** (Web Page): existen muchos vocablos que se utilizan de un modo muchas veces similar: página, site, sitio web, web site y home page. Página Web puede considerarse cualquier página que se muestra en la pantalla cuando se está visualizando una página a través de la cual el lector se desplaza en forma generalmente vertical por la imagen, sin seleccionar ningún enlace. En términos técnicos,

podríamos decir que es cualquier archivo de extensión html o htm. Pero en algunos casos el uso corriente hace referencia a un sitio Web.

- **Protocolo:** en comunicaciones, es un conjunto de convenciones que deben darse para poder establecerse una comunicación entre un transmisor y un receptor. Podríamos decir, en sentido figurado, que es cualquier lenguaje creado artificial mente y que respeta determinadas convenciones para que se produzca una comunicación entre dispositivos. Existen diferentes protocolos: UUCP, PPP, SLIP, IP, POP, etc. En Internet son imprescindibles, y muchas veces es necesario conocer ciertos datos acerca de los mismos para poder configurar los programas que nos permitan el acceso.
- **Red:** dos o más computadoras conectadas entre sí, que comparten la información que poseen. Puede suceder que todas tomen la información de una sola, o que se pueda tomar información de más de una. Las que dan información se llaman servidores, las que sólo toman se llaman clientes. Existen redes dentro de instituciones, que suelen llamarse redes locales, o redes que interconectan a varios países, como el caso de Internet.
- **Sitio Web:** ver Web Site.
- **Software** (programa): nombre genérico que reciben los programas que funcionan en las computadoras.
- **url** [Uniform Resource Locator] (Localizador Uniforme de Recursos): denominación que representa una dirección de Internet y que apunta a un recurso concreto dentro de esa dirección.
- **Web Site** {Sitio Web}: es la dirección en la que se encuentran alojadas las páginas Web que conforman a un lugar determinado (como podría ser la Universidad de Buenos Aires, la ONU, etc.). Pero como sucede que en muchos casos varios particulares o instituciones se encuentran en el mismo lugar, se le suele llamar también al conjunto de páginas que los representan.
- **www, Web o W3** [World Wide Web] (Telaraña mundial): es el servicio de Internet a través del cual podemos acceder simultáneamente, y en un mismo entorno, a imágenes, texto, sonido y otros recursos multimedia. A ese entorno se lo llama página Web. Podríamos decir, estrictamente, que la Web es la parte de Internet a la que accedemos a través del protocolo http con programas de navegación gráficos como el Netscape o el Internet Explorer. Muchos suelen confundir la www con el conjunto de los servicios de Internet.

