



Universidad Nacional de Luján

REPUBLICA ARGENTINA

C. G. 221 - 6700 LUJAN (Bs. As.)

CORRESP. EXPEDIENTE n° 212/84



LUJAN, 12 NOV 1987

VISTO: Las actuaciones que se tramitan por Expediente n° 212/84 referidas a la propuesta de modificaciones del Plan - de Estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos; y

CONSIDERANDO: Que la mencionada propuesta cuenta con dictamen de la Comisión Asesora Permanente de Asuntos Académicos;

Que el Cuerpo trató y resolvió el tema en su sesión ordinaria del día 1° de octubre de 1987, continuación - de la iniciada el 24 de setiembre de 1987;

Por ello,

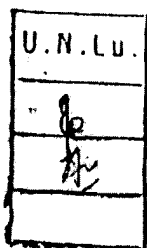
EL H. CONSEJO SUPERIOR DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJAN
R E S U E L V E :

ARTICULO 1°.- APROBAR las modificaciones propuestas para el Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, cuyo nuevo texto ordenado forma parte como anexo de la presente resolución.-

ARTICULO 2°.- ESTABLECER que las modificaciones aprobadas en el artículo 1° de la presente tendrán vigencia a partir del ciclo lectivo 1988.-

ARTICULO 3°.- Regístrese, comuníquese y archívese.-

RESOLUCION C.S. N° 181/87



[Firma]
Prof. DIANA B. ROCCO
SECRETARIA ASUNTOS ACADEMICOS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJAN

[Firma]
Lic. LUIS MORENO
PRESIDENTE CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJAN

ES COPIA

PLAN DE ESTUDIOS

CARRERA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS

Perfil profesional del Ingeniero en Alimentos

El Ingeniero en Alimentos es un profesional capacitado técnicamente y dotado de aptitudes para el trabajo en equipos multidisciplinarios que le permitan actuar en :

- 1) La planificación, implementación y funcionamiento de la Industria Alimentaria, tanto en sus aspectos técnicos como económicos.
- 2) El desarrollo de nuevos productos y la optimización de procesos tendientes a mejorar el nivel de nutrición de la población y la eficiencia de la producción.
- 3) El control higiénico-sanitario, de calidad y legal de los alimentos y los procesos involucrados en su fabricación, comercialización y almacenaje, y la relación de esos procesos con el medio ambiente.
- 4) Los asuntos de ingeniería legal y económica relacionados con el ejercicio de la profesión.

Incumbencias profesionales del Ingeniero en Alimentos.

(Aprobadas por resolución CS Nro. 106/86)

- 1) Proyectar, planificar, calcular y controlar las instalaciones, maquinarias e instrumentos de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se involucre fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado de los productos alimenticios contemplados en la legislación vigente.
- 2) Controlar todas las operaciones intervinientes en los procesos industriales de fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado de los productos alimenticios contemplados en la legislación vigente.
- 3) Diseñar, implementar y controlar sistemas de procesamiento industrial de alimentos.
- 4) Investigar y desarrollar técnicas de fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado de alimentos, destinadas al mejor aprovechamiento de los recursos naturales y materias primas.
- 5) Supervisar todas las operaciones correspondientes al control de calidad de las materias primas a procesar, los productos en elaboración y los productos elaborados, en la industria alimentaria.



- 2 -

6) Establecer las normas operativas correspondientes a las diferentes etapas del proceso de fabricación, conservación, almacenamiento y comercialización de los productos alimenticios contemplados en la legislación vigente.

7) Participar en la realización de estudios relativos a saneamiento ambiental, seguridad e higiene, en la industria alimentaria.

8) Realizar estudios de factibilidad para la utilización de sistemas de procesamiento y de instalaciones, maquinarias e instrumentos destinados a la industria alimentaria.

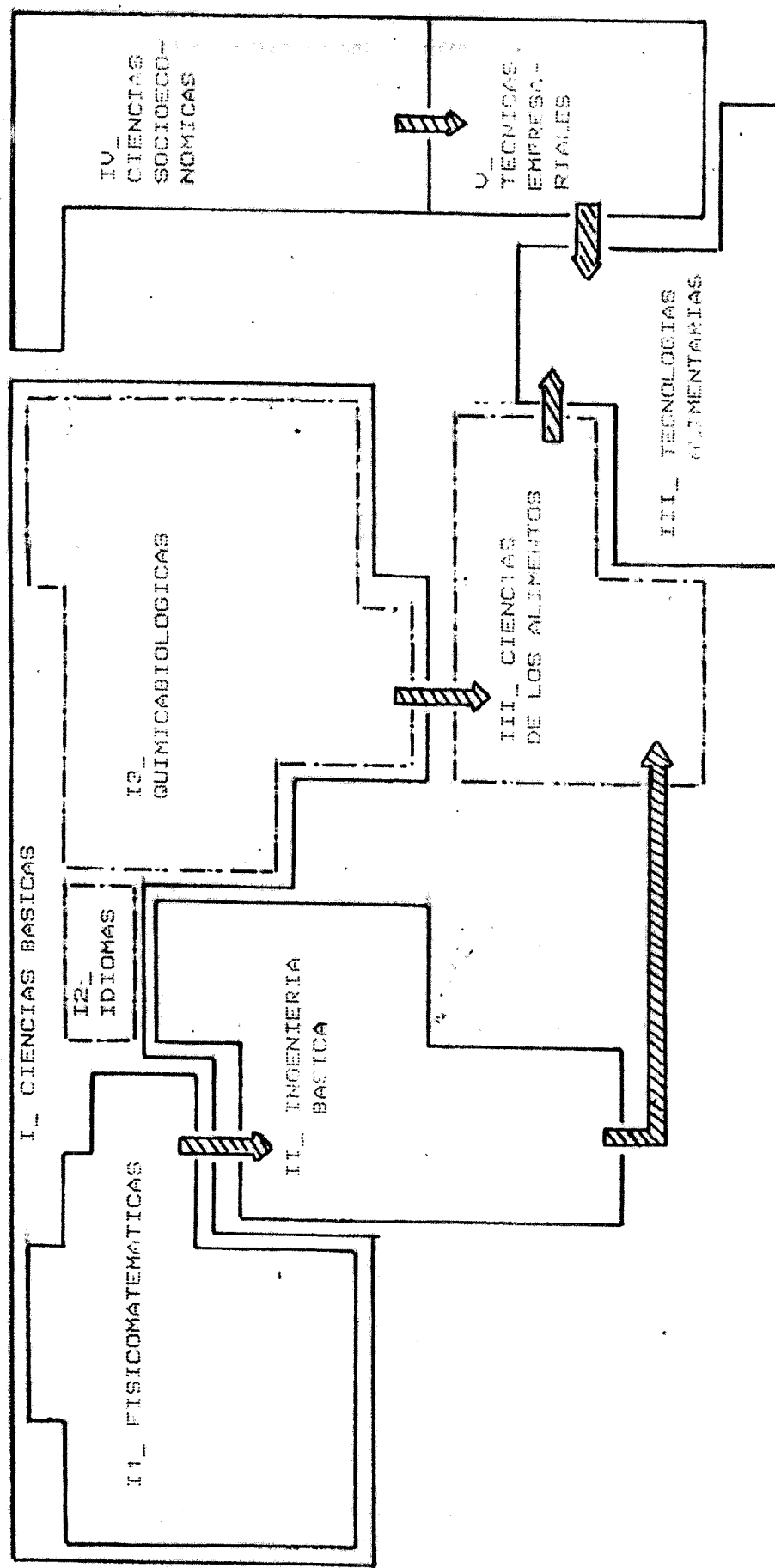
9) Participar en la realización de estudios de factibilidad relacionados con la radiación de establecimientos industriales destinados a la fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado de los productos alimenticios contemplados en la legislación vigente.

10) Realizar asesoramientos, peritajes y arbitrajes relacionados con las instalaciones, maquinarias e instrumentos y con los procesos de fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado utilizados en la industria alimentaria.

Estructura del plan de estudios.

a) Áreas de formación. El Diagrama de bloques incluye seis áreas de formación. La primera de ellas es la formación básica, dentro de la cual se reconocen a modo de sub-áreas tres grupos de asignaturas : físico-matemáticas y químico-biológicas, que abarcan los campos de conocimientos en los que se fundamentan la ingeniería en alimentos, y la de idioma inglés como instrumento necesario para el acceso a la información bibliográfica. De esta área se desprenden la de ingeniería básica (física aplicada e introducción a la tecnología), y la de ciencias de los alimentos (bioquímica aplicada). Estas líneas de formación, juntamente con la que se inicia en el área de las ciencias socio-económicas y se continúa en las de las técnicas empresariales, confluyen en el área integradora de las tecnologías alimentarias con la que culmina el proceso de formación.

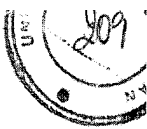
DIAGRAMA DE BLOQUES





b) Asignaturas y cargas horarias

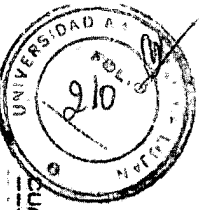
<u>Nro.</u>	<u>ASIGNATURA</u>	<u>Hs. semana</u>	<u>Hs. totales</u>
11	Elementos de Matemática	6	96
12	Ecología General	6	96
13	Análisis Socio-económico	6	96
14	Estudi. de la Constitución Nacional y los Derechos Humanos	4	64
21	Algebra	6	96
22	Análisis Matemático I	8	128
23	Química General	8	128
45	Inglés I	4	64
31	Análisis Matemático II	8	128
32	Física I	8	128
33	Química Inorgánica	6	96
54	Inglés II	4	64
41	Química Analítica I	8	128
42	Física II	8	128
43	Química Orgánica I	8	128
64	Computación	4	64
34	Dibujo Técnico	4	64
51	Química Analítica II	8	128
52	Termodinámica	8	128
53	Química Orgánica II	8	128
24	Biología	8	128
44	Análisis Matemático III (opt)	4	64
61	Fisicoquímica	8	128
72	Ingeniería de Instalaciones	6	96
74	Estadística	6	96
62	Electrotecnia	6	96
63	Química Biológica	8	128
71	Fenómenos de Transporte	8	128
94	Economía	6	96
73	Microbiología General	8	128
81	Operaciones Unitarias I	8	128
82	Nutrición	6	96
84	Organización Industrial	6	96
83	Microbiología de los Alimentos	8	128
91	Operaciones Unitarias II	8	128
92	Bromatología I	8	128
116	Envases	4	64



<u>Nro.</u>	<u>ASIGNATURA</u>	<u>Hs. semana</u>	<u>Hs. totales</u>
99	Máquinas Térmicas y Servicios	6	96
101	Procesos Industriales I	8	128
102	Bromatología II	8	128
112	Instrumentación y Control	6	96
103	Bioingeniería	8	128
111	Procesos Industriales II	8	128
113	Preparación y Evaluación de Proyectos	6	96
123	Toxicología de Alimentos	4	64
104	Saneamiento	6	96
114	Análisis Sensorial (Seminario)	4	32
115	Enzimología (Seminario)	4	32
121	Ingeniería de Procesos	6	96
122	Gestión Empresarial	6	96

Para acceder al título de Ingeniero en Alimentos es requisito la realización de un TRABAJO FINAL DE APLICACION, reglamentado por Resolución HCS Nro. 066/86.

En el Diagrama de distribución cuatrimestral de asignaturas se indicó el flujo de cursado cuatrimestral recomendado. Las asignaturas de plan de estudios están ubicadas en el mismo en correspondencia con el área de formación a la que pertenece según el diagrama de bloques.



CUAT:

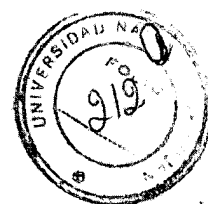
* DIAGRAMA DE DISTRIBUCION CUATRIMESTRAL DE MATERIAS *

	13. ELEMENTOS DE MATEMATICA 6	22. ANALISIS MATEMATICO I 8	45. INGLES I 4	23. QUIMICA GENERAL 8	12. ECOLOGIA GENERAL 6	14. ESTUDIO CONSERVACION Y DER. HUM. 4	51. ANALISIS SOCIOECONOMICO 6
I	21. ALGEBRA 6	31. ANALISIS MATEMATICO I 8	32. FISICA I 8	33. QUIMICA INORGANICA 6	34. QUIMICA ANALITICA I 8	43. QUIMICA ORGANICA I 8	
II	64. COMPUTACION 4	42. FISICA II 8	52. TERMODINAMICA 8	51. QUIMICA ANALITICA II 8	53. QUIMICA ORGANICA II 8		
III	74. ESTADISTICA 6	44. ANALISIS MATEMATICO III 4	61. FISICO-QUIMICA 8	72. INGENIERIA DE INS-TALAC. 6	63. QUIMICA BIOLOGICA 8	73. MICROBIOLOGIA GRAL. 8	84. ECONOMIA 6
IV			71. FENOMENOS DE TRANSPORTE 8	62. ELECTROTECNIA 6	32. NUTRICION 6	103. MICROBIOLOGIA 8	84. ORGANIZACION INDUSTRIAL 6
V					92. BROMATOLOGIA I 8	103. MICROBIOLOGIA 8	
VI					102. BROMATOLOGIA II 8	112. INSTRUMENTACION Y CONTROL 6	
VII					102. BROMATOLOGIA II 8	112. INSTRUMENTACION Y CONTROL 6	
VIII					102. BROMATOLOGIA II 8	112. INSTRUMENTACION Y CONTROL 6	
IX					102. BROMATOLOGIA II 8	112. INSTRUMENTACION Y CONTROL 6	
X					102. BROMATOLOGIA II 8	112. INSTRUMENTACION Y CONTROL 6	
XI					102. BROMATOLOGIA II 8	112. INSTRUMENTACION Y CONTROL 6	
XII					102. BROMATOLOGIA II 8	112. INSTRUMENTACION Y CONTROL 6	



o) Regimen de correlatividades

<u>Nro.</u>	<u>ASIGNATURA</u>	<u>Correlativas</u>	
		<u>Estrictas</u>	<u>Recomend</u>
11	Elementos de Matemática	-	-
12	Ecología General	-	-
13	Análisis Socio-económico	-	-
14	Estudio de la Constitución Nacional y los Derechos Humanos	-	-
21	Algebra	11	-
22	Análisis Matemático I	11	-
23	Química General	-	-
45	Inglés I	-	-
31	Análisis Matemático II	22-14	21
32	Física I	22-14	21
33	Química Inorgánica	23-14	-
54	Inglés II	45-14	-
41	Química Analítica I	33	21
42	Física II	32	31
43	Química Orgánica I	33	-
64	Computación	21-14	22
34	Dibujo Técnico	*	-
51	Química Analítica II	41-42	-
52	Termodinámica	32	23-31
53	Química Orgánica II	43	-
24	Biología	12-43-54	53
44	Análisis Matemático III (opt)	31	-
61	Fisicoquímica	52-23-54	-
72	Ingeniería de Instalaciones	32-54	34
74	Estadística	21-54	64
62	Electrotecnia	42	-
63	Química Biológica	24-53	51-52
71	Fenómenos de Transporte	31-61	44-64
94	Economía	**	-
73	Microbiología General	63	-
81	Operaciones Unitarias I	71	64
82	Nutrición	63-74	-
84	Organización Industrial	94	-
83	Microbiología de los Alimentos	73	-
91	Operaciones Unitarias II	81	-
92	Bromatología I	51-82	73
116	Envases	82	73



Nro.	ASIGNATURA	Correlativas	
		Estrictas	Recomend.
93	Máquinas Térmicas y Servicios	52	81
101	Procesos Industriales I	83-91-92	116
102	Bromatología II	92	-
112	Instrumentación y Control	62	-
103	Bioingeniería	91-83	-
111	Procesos Industriales II	83-91-92	116
113	Preparación y Evaluación de Proyectos	84	-
123	Toxicología de Alimentos	102	-
104	Saneamiento	101	111
114	Análisis Sensorial (Seminario)	74	92
115	Enzimología (Seminario)	103	-
121	Ingeniería de Procesos	101-103	111
122	Gestión Empresarial	84	-

Observaciones :

- * 10 asignaturas con resultado final del curso: Regular.
- ** 20 asignaturas con resultado final del curso: Regular.

1) Se entiende por correlatividad recomendada aquella asignatura que, sin justificar una relación secuencial imprescindible con la asignatura sucesiva, incluye un número limitado de contenidos útiles para el acceso a la misma.

2) Las correlatividades estrictas se regirán por :

— Para cursar resultado final de las asignaturas correlativas: Regular.

— Para promocionar o rendir examen final, las asignaturas correlativas deben estar aprobadas (Por promoción o con examen final).

d) Objetivos y contenidos mínimos de áreas y asignaturas

I. ÁREA DE CIENCIAS BÁSICAS

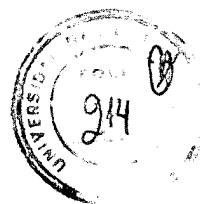
I.1. Subárea de físico-matemáticas

El grupo de asignaturas que integran esta subárea tienen como objetivo central el desarrollar en los estudiantes la capacidad para abordar racionalmente problemas concretos de diversa naturaleza partiendo de su planteo verbal y pasando progresivamente por la identificación de los parámetros significativos que intervienen, el desarrollo de estructuras lógicas (relaciones funcionales implícitas) el planteo de las expresiones matemáticas explícitas que vinculan a las variables y la resolución de dichas expresiones.

La adquisición de esta metodología de trabajo desarrolla en el alumno su sentido crítico y su capacidad de utilizar el lenguaje simbólico como instrumento de razonamiento analítico. Lo habitúa asimismo a apreciar las virtudes y las limitaciones de las expresiones matemáticas, en función de su rigor formal, por una parte, y de su carácter de modelos inevitablemente simplificados de las situaciones reales a las que se aplican.

Álgebra : El manejo de estructuras y métodos algebraicos como instrumentos operacionales para plantear y resolver problemas se aplica a lo largo de todas las asignaturas de la carrera. Se trata por lo tanto, de consolidar las bases conceptuales y de ampliar los instrumentos operativos a fin de que el alumno adquiera capacidades, no sólo para resolver problemas algebraicos, sino también para formular las expresiones algebraicas que lo ayuden en la búsqueda de la solución de problemas. Luego de revisar los conceptos, propiedades y operaciones de los conjuntos numéricos, se abordan las estructuras algebraicas, las funciones polinómicas y se particulariza en el estudio de los sistemas lineales, concluyéndose con introducción al cálculo vectorial y matricial.

Análisis Matemático : En esta disciplina se aborda el estudio de las funciones matemáticas, profundizando su análisis a partir del concepto de relación entre conjuntos, estudiando sus propiedades no algebraicas (dominio, límite, continuidad) e introduciendo las operaciones de derivación e integración y sus aplicaciones en la determinación de propiedades analíticas y geométricas : máximos y



mínimos, tangentes, normales, concavidad, convexidad, inflexión, asíntotas, áreas, volúmenes y su utilización en problemas de física (trabajo, centro de gravedad, momentos de inercia, etc.)

En el primer curso el estudio se restringe a funciones de una sola variable, extendiéndose en el segundo a funciones de varias variables e introduciéndose el tema de ecuaciones diferenciales y series. El tercer curso tiene carácter optativo y aborda el desarrollo de los instrumentos matemáticos que requiere el tratamiento de la teoría del transporte y de los fenómenos de difusión espacial y temporal. Se profundiza el estudio de las ecuaciones diferenciales y las series, aplicándolos a la solución de circuitos mecánicos y eléctricos en régimen estacionario y transitorio, a problemas de difusión calórica e hidrodinámica.

Computación : Está orientada a poner al alumno en contacto con la tecnología informática, entrenándolo en la resolución algorítmica de problemas, la construcción e interpretación de diagramas de flujo, la codificación algorítmica en lenguaje BASIC, la aplicación del computador a la resolución de problemas de cálculo numérico y la construcción de modelos de simulación. En los trabajos de aplicación se abordan problemas científico-técnicos, biológicos y económicos.

Estadística : Se trata de introducir al estudiante en el lenguaje, la filosofía y la metodología estadística como método científico-matemático distinto del deductivo y como propuesta alternativa de conocimiento. Se presentan problemas que requieren solución estadística y se desarrollan las técnicas de solución. La asignatura se estructura sobre cuatro ejes temáticos básicos: probabilidad, inferencia estadística, correlación y regresión y análisis de varianza.

Física : Se prioriza en esta disciplina el desarrollo de hábitos de relevamiento (mediciones), tratamiento de datos (teoría de errores) y correlación de datos (modelos físicos y matemáticos), aplicados a problemas cotidianos. Su integración y coordinación con las asignaturas matemáticas consolida la adquisición de metodologías racionales de trabajo. Constituye una instancia de fijación de los principios básicos de esta ciencia que se profundizan, amplían y aplican en las áreas de ingeniería básica y de tecnología alimentaria.



En el primer curso se abordan los temas de mecánica (estática, cinemática y dinámica del punto, del cuerpo rígido y de los fluidos) y calorimetría. El segundo curso abarca oscilaciones y ondas, acústica, óptica, magnetismo y electricidad.

1.2. Subárea de idiomas.

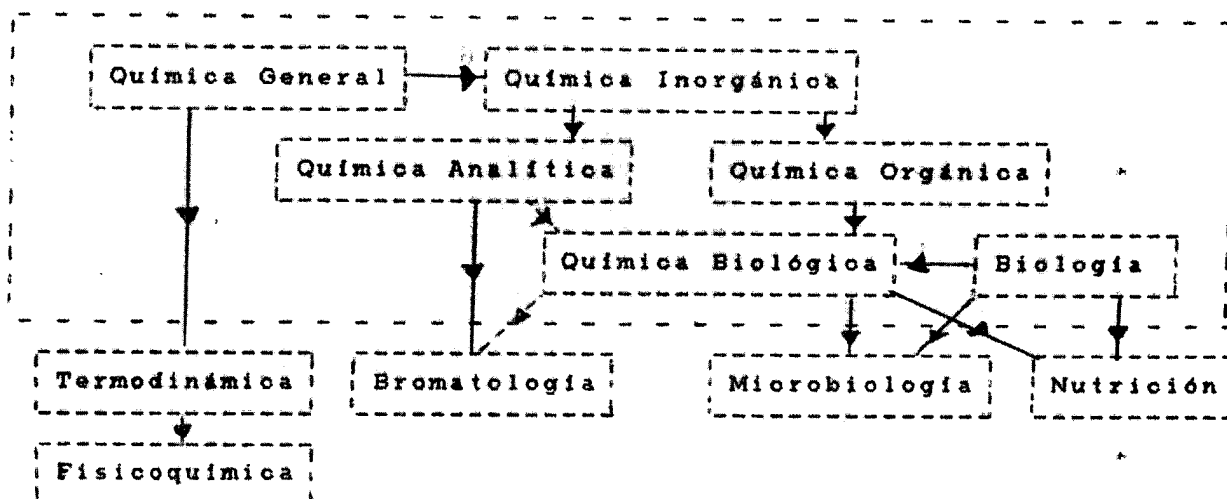
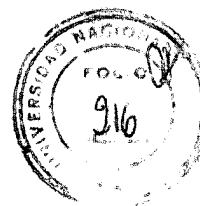
Esta subárea está destinada a posibilitar el acceso a la literatura científica y técnica el idioma inglés, que constituye una fuente de información imprescindible a todo nivel y en forma especial en el de actualización, dada la demora con que la información de avanzada suele estar disponible en castellano. Comprende dos cursos de inglés, cuyos objetivos consisten en lograr la comprensión, interpretación y retención de la información esencial de textos científicos simples en el primer curso y de textos técnicos de contenido específico en el segundo, por medio del análisis formal (estructuras gramaticales y léxico) y funcional (cohesión interna y coherencia lógica), aplicando a las lecturas los procesos de razonamiento y las habilidades ya adquiridas al leer en lengua materna. El aprendizaje está orientado a:

- . Reconocer el tema central y las ideas principales y secundarias
- . Sintetizar la información extraída.
- . Interpretar la cohesión interna y la coherencia lógica.
- . Retener los hechos significativos.

1.3. Subárea de químico-biológica

Dentro de la formación del Ingeniero en Alimentos, el aspecto químico-biológico tiene una marcada importancia dado el origen de las materias primas que utiliza este tipo de industria. La evaluación de las mismas, así como su seguimiento dentro del proceso industrial y en el producto terminado requiere, entre otros, sólidos conocimientos en estas disciplinas.

La interrelación mutua de las asignaturas de esta subárea y su vinculación con otras áreas se muestra en el siguiente esquema:



Química General. Estudia la naturaleza de la materia: estructura atómica y molecular, uniones químicas, estados de agregación, transformaciones químicas, consideraciones termodinámicas y cinéticas y se completa con el estudio de los equilibrios de disociación, de solubilidad y redox. En el aspecto práctico el estudiante debe adquirir las habilidades básicas para poder realizar en el laboratorio las tareas inherentes al trabajo químico.

Química Inorgánica. Procura desarrollar aptitudes que permitan conocer y fundamentalmente utilizar las propiedades de los elementos químicos y sus compuestos. Para ello se realiza un estudio sistemático de los elementos por grupos de la tabla periódica.

Química Orgánica. Procura que el estudiante relacione la estructura de los grupos funcionales con sus propiedades físicas, químicas y espectroscópicas y evalúe las características químicas de compuestos polifuncionales. Los trabajos prácticos están orientados a la adquisición de habilidad y destreza para purificar, separar, transformar y analizar compuestos orgánicos.

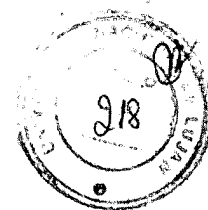
Química Analítica. Se propone lograr que el estudiante adquiera criterio para realizar análisis Químicos, cualitativos en la primera etapa, para lo cual utiliza un sistema sencillo como es el análisis de compuestos inorgánicos. Se intensifica también el estudio de los distintos tipos de equilibrios químicos. En la segunda etapa se da



prioridad a la cuantificación de los resultados cualitativos, a través de las técnicas tradicionales de gravimetría, volumetría, etc, así como las instrumentales.

Biología. Para introducir al estudiante en el campo de las ciencias biológicas, se otorga relevancia a dos aspectos. El primero de ellos es el estudio de la vida: su organización, diversidad, mantenimiento, continuidad, y regulación. El segundo es el estudio de la estructura y funcionamiento de los seres vivos animales y vegetales.

Química Biológica. Los fundamentos de Química y biología adquiridos anteriormente, deben ser integrados para lograr que el estudiante esté capacitado para abordar el estudio de las ciencias de los alimentos. Esto se realiza a través del estudio de las biomoléculas, la bioenergética, el metabolismo y la transmisión de la información genética.



II. AREA DE INGENIERIA BASICA.

Esta área comprende las disciplinas de física aplicada (termodinámica, fisicoquímica, fenómenos de transporte, electrotecnia) y de introducción a la tecnología (operaciones unitarias, máquinas térmicas y servicios, dibujo técnico, ingeniería de instalaciones). La frontera entre ambas subáreas es bastante difusa pero, en todo caso, sus atributos en común son:

· el incluir aquellas disciplinas comunes a casi todas las ingenierías y constituir, por lo tanto, una suerte de sustrato de formación tecnológica.

· el jugar el rol de nexo entre los fundamentos de formación físico-matemática básica y sus aplicaciones a los problemas tecnológicos específicos de la ingeniería en alimentos.

Termodinámicas. Profundiza el estudio de la física de la energía partiendo del conocimiento de las propiedades de las sustancias, consideradas como sistemas que sirven de asiento a los procesos en los que juegan transformaciones e intercambios energéticos, con especial énfasis en los desequilibrios que los generan y los equilibrios hacia los que tienden. Se examinan en particular los atributos cuantitativos y cualitativos de la energía con el objeto de desarrollar la capacidad de identificar, localizar, y analizar procesos que involucren efectos termoenergéticos a fin de analizar su factibilidad y evaluarlos desde ambos puntos de vista.

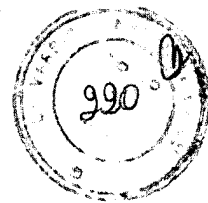
Fisicoquímica. Se orienta a profundizar las nociones termodinámicas y aplicarlas a soluciones y mezclas, interfases y reacciones químicas, con especial énfasis en soluciones de sustancias no polares, electrolitos y macromoléculas. Las nociones de termodinámica básica se aplican a sistemas fuera del equilibrio, estudiándose los fenómenos cinéticos en reacciones químicas y procesos de transferencia. Con el mismo fin se introducen conceptos de la termodinámica de los procesos irreversibles, explicando dentro de este marco fenómenos de transporte en sistemas continuos (difusión, viscosidad, sedimentación, migración) y discontinuos (permeación de membranas, ósmosis, filtración). Dos puntos de particular importancia en ingeniería de alimentos son los referidos a la estructura del agua, sus propiedades como solvente de moléculas polares, y anfífilas y su contribución a la estabilidad de moléculas y membranas biológicas, y a los fenómenos de membrana que ocurren en células como elementos importantes de la fisicoquímica de materiales alimentarios.

Fenómenos de Transporte. Como nexo entre las asignaturas anteriores y las operaciones unitarias, se presentan en detalle los balances de materia, energía y cantidad de movimiento y sus combinaciones tanto a nivel macroscópico como microscópico, con especial referencia a los fenómenos de transporte que aparecen en medios biológicos y celulares. Se desarrollan modelos teóricos para una y dos fases.

Operaciones Unitarias. En base a los principios de la termodinámica y los fenómenos de transporte, se abordan las operaciones que involucran transferencias de calor y/o cantidad de movimiento (transporte de fluidos, operaciones y separaciones mecánicas, intercambiadores de calor) en el primer curso de esta disciplina, y transferencias de calor y/o materia (cristalización, concentración, deshidratación, destilación, extracción, absorción y desorción gaseosa) en el segundo. Sobre esta base se procura alcanzar la capacidad de predimensionar y calcular los equipos correspondientes y lograr la adaptación a situaciones nuevas o desconocidas mediante razonamientos basados en criterios racionales.

Máquinas Térmicas y Servicios. Se orienta a introducir a los alumnos en la problemática energética vinculada con las industrias de procesamiento de productos alimenticios de manera de integrar ambas tecnologías (alimentaria y energética) y poner de manifiesto los condicionamientos mutuos que resultan de la misma. Se trata básicamente de lograr la adquisición de metodologías y criterios que permitan evaluar cuantitativamente y cualitativamente diseños de los servicios energéticos requeridos por los procesos industriales alimentarios y en base a ello lograr la capacidad de idear diseños alternativos que tiendan a optimizar el uso de los recursos primarios a la luz de consideraciones tecnológicas, económicas, ecológicas y de política energética. Se presta especial atención al estudio de los recursos energéticos primarios y las tecnologías de generación, transmisión y transformación de la energía térmica a nivel de equipos y de sistemas que satisfagan demandas de servicios de calefacción industrial, de accionamientos mecánicos y de refrigeración.

Dibujo Técnico. Su objetivo central se dirige a lograr la adquisición del lenguaje gráfico como uno de los instrumentos de comunicación propios de la ingeniería, poniéndose especial énfasis en los aspectos de calidad, lectura y dimensionado. A partir del conocimiento de las normas del dibujo técnico y de las escalas de uso frecuente,



se abordan los conceptos y la práctica del dibujo geométrico, el trazado de curvas, los métodos de representación, las proyecciones y perspectivas, las secciones y cortes y los sistemas de acotación.

Ingeniería de Instalaciones. Abarca los conocimientos básicos de estática y de resistencia de materiales requeridos para el dimensionamiento de elementos de máquinas, incluyendo las propiedades físicas y mecánicas de los materiales de uso más frecuente: metales, hormigones, y plásticos. Se analizan los principios de la estática, los cuerpos vinculados, los esfuerzos característicos, la geometría de las masas y las superficies, las tensiones y las deformaciones, los estados de sollicitación y las cargas variables en el tiempo. Estos conceptos se aplican al cálculo de construcciones industriales y de órganos de máquinas.

Electrotecnia. Se orienta a procurar la adquisición de los conocimientos básicos y de las prácticas vinculadas con los equipos eléctricos industriales (circuitos, instrumentos, máquinas y mediciones). Con esta finalidad se analizan los circuitos de corriente continua, de corriente alterna monofásica y trifásica, las mediciones eléctricas, las máquinas de corriente continua, los alternadores, las máquinas sincrónicas y asincrónicas, las instalaciones eléctricas, y las instalaciones industriales de fuerza motriz y de calefacción eléctrica.

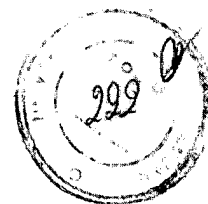


III. AREA DE CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS

Esta área comprende un conjunto de disciplinas cuyo núcleo temático central es el estudio del alimento como tal, en su múltiple condición de materia básica para el mantenimiento de la vida, de elemento capaz de ser causa de enfermedades y mercancías con valor económico que interviene en los circuitos de comercialización. El estudio incluye las materias primas, los productos en transformación y los alimentos elaborados. Se encara aquí tanto la formación como la información que permitan al alumno el desarrollo de su conciencia profesional, considerando el alimento desde el punto de vista organoléptico, físico, químico, bioquímico, toxicológico, microbiológico y nutricional en sus aspectos higiénico-sanitarios, comercial, social, económico, político y ético-legal. Esta área es el punto de convergencia de las ciencias quimicobiológicas y comprende las disciplinas de nutrición, microbiología, bromatología, análisis sensorial, enzimología y toxicología de los alimentos, desembocando en el área de las tecnologías alimentarias.

Nutrición. Se orienta a profundizar el papel que juegan los alimentos como aportadores de nutrientes y al mismo tiempo a crear conciencia en los alumnos de la responsabilidad que cabe a los Ingenieros en Alimentos con respecto a la salud de la población. Para lograr estos objetivos se aborda el estudio de los nutrientes, sus interacciones con los organismos y las interrelaciones entre nutrientes, los requerimientos de nutrientes y las relaciones existentes entre requerimientos, edad y estado fisiológico de los individuos, los efectos de la ingestión insuficiente y excesiva de nutrientes y su relación con las enfermedades nutricionales, los elementos mínimos de Salud Pública que les permita encarar problemas poblacionales relacionados con la alimentación. Paralelamente, se da especial énfasis a los aspectos relacionados con el valor nutritivo de los alimentos, los efectos que tienen los diversos tratamientos sobre el contenido de nutrientes, los efectos del procesamiento y del almacenamiento sobre su calidad biológica, los procedimientos que se utilizan para mejorar la calidad y el manejo de la metodología que se aplica para evaluar su valor nutritivo.

Microbiología. En un primer curso se aborda la microbiología general, destinada a introducir los aspectos morfológicos, estructurales, nutricionales, bioquímicos e inmunológicos de bacterias, virus, levaduras y hongos, asignando particular



énfasis a los temas de metabolismo microbiano, esterilización, genética bacteriana e inmunología.

El segundo curso se aboca específicamente a la microbiología de los alimentos, siendo su objetivo central la determinación de la calidad microbiológica de los alimentos a efectos de garantizar tanto su inocuidad (ausencia o presencia limitada de microorganismos patógenos para el hombre y/o sus toxinas) y su estabilidad (contenido limitado de microorganismos que provocan alteraciones fisicoquímicas y nutricionales). Para ello se estudian las metodologías de evaluación del contenido microbiano del aire, superficies, equipos, personal, agua, materias primas y productos terminados, aplicando a estos límites fijados por el código Alimentario Argentino. Se presta asimismo especial atención a la problemática de los alimentos enlatados y las micotoxinas.

Bromatología. El primer curso se encara la introducción del alumno en el estudio integral del alimento, informándolo sobre la naturaleza, propiedades, características, control de calidad, conservación, manipulaciones, control legal y comercialización de los alimentos de origen animal (leche y derivados, carne y derivados, huevos y derivados) y alimentos grasos (aceites y grasas y sus derivados) y proporcionándole los elementos que posibiliten su formación a través de desarrollo de una conciencia profesional propia.

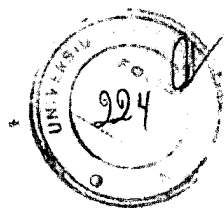
En el segundo curso se encara fundamentalmente la formación del alumno, proporcionándole las bases para que pueda encarar por su cuenta el estudio integral del alimento y ubicarse por si mismo dentro del campo de la ciencia y la tecnología de los alimentos. Se lo informa además sobre los aspectos ya señalados para alimentos de origen vegetal, correctivos y coadyuvantes de la alimentación, bebidas y productos dietéticos. Se desarrollan asimismo criterios para encarar y resolver problemas vinculados con el control de calidad a niveles industriales y oficial.

Análisis Sensorial. Se desarrolla un seminario destinado a introducir al estudiante en los aspectos teórico-prácticos referentes a los atributos sensoriales de los alimentos, las técnicas adecuadas para su evaluación y la interpretación de los resultados obtenidos.



Entomología. Se trata también de un seminario orientado al conocimiento, la producción y la utilización de las enzimas relacionadas con el procesamiento de los alimentos.

Toxicología. Esta asignatura versa sobre las principales intoxicaciones de origen alimentario, proporcionando los conocimientos necesarios que permitan encarar la prevención, detección y eventualmente, la erradicación de las mismas. Se analizan conceptos de sanidad alimentaria, toxicodinamia, lesiones bioquímicas, tóxicos intrínsecos y extrínsecos (contaminantes químicos, biológicos y por aditivos).

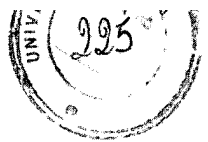


AREA IV - CIENCIAS SOCIO-ECONOMICAS

Los objetivos globales de esta área residen en aportar los enfoques e instrumentos analíticos propios de las Ciencias Sociales y las nociones básicas sobre funcionamiento del sistema económico y su relación con la tecnología.

Análisis Socio-económico. Esta asignatura integra el ciclo de formación General y aborda el primero de los objetivos señalados aplicándolo a la realidad latinoamericana y Argentina a través de estudio de la conformación del capitalismo periférico en América Latina, de sus características y de su inserción en la Argentina con especial referencia al proceso de industrialización y a los modelos propios de la Argentina de siglo XX. Dentro de esta orientación general se van desarrollando paralelamente al análisis histórico y los aspectos metodológicos e instrumentales que involucran el desarrollo de los conceptos de sociedad, cultura, estructura y modelos socio-económicos, sistema económico, factores y sectores productivos, productividad, balanza de pagos, términos de intercambio, estructura e indicadores demográficos, producto bruto interno, ingreso, consumo e inversión.

Economía. Esta asignatura está dirigida a explicar el funcionamiento del sistema económico tomando como base las relaciones de producción en cuyo contexto se organizó y desarrolló la economía Argentina. Dentro de este marco se inserta el conocimiento de los recursos de país que son y pueden ser aplicados a la producción de alimentos. Se tratan asimismo los problemas asociados con la producción y comercialización de la tecnología alimentaria. Luego de revisar y profundizar los conceptos básicos de la ciencia económica, se desarrollan los aspectos referidos a la circulación en el sistema económico, la teoría general de la empresa, la distribución del ingreso y la inserción de la tecnología dentro de este marco, con énfasis en los aspectos relacionados con el cambio tecnológico.



AREA V - TECNICAS EMPRESARIALES

Esta área procura dar a los estudiantes la formación que les permita integrarse en forma comprensiva y creativa en las actividades productivas, enfatizando el concepto sistémico de la empresa y la identificación de sus subsistemas. Se trata también de dotarlo de los instrumentos operativos fundamentales que lo habiliten para optimizar el aprovechamiento de los recursos humanos, tecnológicos y administrativos tanto a nivel de industrias en operación como proyectos industriales.

Organización Industrial. Plantea la problemática de la estructura de la empresa alimentaria a nivel organizativo y funcional. Abarca los aspectos referentes a la dirección y el planeamiento empresarial, las estructuras industriales básicas y sus análisis desde el punto de vista formal, los métodos de análisis de sistemas, los circuitos de información, la organización de los medios físicos, las actividades de investigación y desarrollo, el control de calidad, la organización y el control de la producción y las áreas relacionadas con las finanzas, comercialización, el mantenimiento, las relaciones públicas y el personal.

Gestión Empresarial. En esta asignatura se analiza el desarrollo de los sistemas de gestión y control, tanto en los aspectos operativos como económico-financieros. Se tratan en forma particular los subsistemas de personal y el económico-financiero (inversión, costos y financiamiento).

Preparación y Evaluación de Proyectos. Procura coordinar y relacionar a modo de síntesis los conocimientos de esta área con los que provienen de las de formación tecnológica a efectos de lograr una visión integral para la resolución de problemas concretos a través del desarrollo de la metodología de preparación de proyectos industriales y de evaluación de su factibilidad. A tales efectos se analizan los contenidos referentes a tipos y objetivos de proyectos, planes y programas de trabajo, búsqueda y uso de información, estudios de viabilidad industrial y proyectos de inversión, de oportunidad, de previabilidad, de apoyo, de mercado, de capacidad de producción, de localización, de selección de tecnología, de selección de equipos y materiales, de organización de la planta, de infraestructura edilicia y de servicios. Se involucran asimismo los aspectos legales y financieros y la fundamentación de decisiones de inversión mediante la aplicación de la metodología básica de la evaluación de proyectos.



VI. AREA DE TECNOLOGIAS ALIMENTARIAS.

Esta área integra la formación y los conocimientos adquiridos en la precedente y la aplica al campo de la industrial de los alimentos. Las asignaturas incluidas en el área se orientan hacia los procesos industriales alimentarios en sus múltiples aspectos y a la interacción de los mismos con el medio ambiente. La formación del ingeniero en alimentos culmina curricularmente con la ejecución de un Trabajo Final de Aplicación sobre temas de investigación o desarrollo de estudios de factibilidad técnico-económica de una industria de alimentos.

Envases. Enfoca el estudio de los materiales constitutivos, sus propiedades, interacción envase - proceso - producto y las normas legales de envasamiento.

Procesos Industriales. Abarca el estudio de las tecnologías industriales de los alimentos proteicos, en un primer curso, y de los proteicos en el segundo, con especial énfasis en la optimización de los parámetros de proceso. Se incluye en ambos cursos un estudio de factibilidad técnica de implementación de un proceso industrial.

Ingeniería de procesos. Abarca básicamente el desarrollo y uso de las técnicas de Investigación Operativa y el diseño de reactores y equipos en los cuales transcurren las operaciones químicas propias de la industria de los alimentos.

Bioingeniería. En esta asignatura se aborda el estudio ingenieril de procesos que involucran reacciones de fermentación y los sistemas enzimáticos involucrados en los mismos.

Saneamiento. Prepara al alumno para enfrentar los problemas de higiene y seguridad industrial, tratamiento efluentes y diseño sanitario de instalaciones y equipos.

Instrumentación y Control. Se refiere a los principios generales y a la aplicación específica a procesos industriales alimentarios de los elementos y los sistemas de medición y control de los parámetros operativos de los procesos.



Algunas Orientaciones Pedagógicas

Se indican a continuación, en forma sucinta, algunas orientaciones generales sobre el tema.

- Identificación y análisis permanente de los núcleos temáticos centrales y de los periféricos, en relación con las necesidades de las asignaturas subsiguientes y con el logro del perfil profesional propuesto.

- Atención al logro de los objetivos de formación tanto como al desarrollo de los contenidos específicos.

- Integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la comprensión y utilización de los conocimientos a través de sus aplicaciones.

- Estimulo del uso de la bibliografía y de la búsqueda bibliográfica a través del análisis y de la discusión grupal de textos, de la elaboración de trabajos monográficos y de otras actividades concurrentes.

- Estimulo y evaluación permanente de la capacidad para encarar racionalmente situaciones problemáticas a partir de la identificación de los problemas.

- Organización del proceso de aprendizaje mediante la adecuada secuenciación de los conocimientos de lo elemental a lo complejo.

Consideraciones sobre la planeación didáctica de los cursos

El ejercicio adecuado de la labor docente no es una tarea tan sencilla como podría parecer a primera vista. En primer lugar, porque no basta, aunque sin duda es una condición necesaria, con que el docente conozca muy bien su área y su materia, para poder enseñarla a otros. En segundo lugar, porque no se trata simplemente de enseñar, en el sentido de transmitir conocimientos, sino de contribuir a que los estudiantes puedan apropiarse de los mismos.

"Concebir la situación de docencia como un proceso indisoluble de enseñanza y aprendizaje, significa oponerse a la idea de que " a la Universidad el profesor va a enseñar y el alumno a aprender ". Dentro de esta situación aprende tanto el profesor como los alumnos, aunque el tipo, el nivel y el objeto de aprendizaje sean diferentes para unos y otros. Por



un lado también el profesor va a aprender durante el proceso, no sólo sobre el contenido del curso, sino sobre todo de su ser como profesor y, por otro, no es él la única fuente de enseñanza, sino que puede haber otras, entre las cuales se cuentan los mismos alumnos. Dicho de otro modo, la tarea central del docente, más que enseñar, es la de propiciar aprendizajes profundos y duraderos en los estudiantes, ayudándolos en su proceso de aprendizaje.

Bajo esta concepción de la docencia, es posible señalar algunas consideraciones para la planeación didáctica de un curso.

1. Ubicación del curso. Un mismo curso, es decir, con una misma temática, puede ser impartido de distintas maneras, con distintos enfoques, poniendo más el acento en algunos aspectos que en otros, etc. Algunas de estas diferencias van a depender del tipo de participantes a los cuales se dirija, otras, de los objetivos que se pretenden alcanzar tanto por parte de los alumnos, como del docente o de la institución.

De aquí deriva que, como primer paso en la planeación didáctica de un curso, es indispensable contar con toda la información posible sobre estos aspectos, como para poderlo adaptar a las características de los estudiantes, a los objetivos que, a través de él, pretenden alcanzar quienes lo demandaron, a ubicarlo dentro del plan de estudios al cual pertenece, etc.

2. Definición de los objetivos. La tarea del docente en este sentido es traducir claramente lo que se propone que aprendan los estudiantes durante el curso, en términos de objetivos de aprendizaje. Estos objetivos deberán, para poder ser definidos, distinguirse en académicos y no académicos. Entre los del primer punto se cuentan:

- Objetivos académicos referidos al conocimiento y al manejo de ciertos contenidos teóricos, para cuya definición el docente necesita determinar primero cuáles son los contenidos básicos que es importante que los estudiantes conozcan, y cuáles son los contenidos complementarios que pueden ayudar a enriquecer los primeros.

- Objetivos referidos más directamente al tipo de relación que se desea que el estudiante establezca con los contenidos aprender durante el curso. O sea,



objetivos referidos más específicamente a los métodos que deben aprender a manejar (de análisis, de investigación, de experimentación, etc.), a las habilidades (manuales, prácticas y teóricas, etc.) y a las actitudes básicas ante el conocimiento, la ciencia, la tecnología, etc., fundamentalmente en el área en que se ubica la temática del curso.

En el segundo grupo de objetivos, no académicos, se refiere al tipo de vínculos que el estudiante establezca (con sus compañeros, con sus profesores, con la institución), cuyos modelos básicos son de dependencia, competencia y de colaboración.

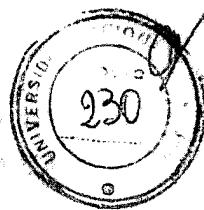
Mientras que el primer tipo de objetivos, los propiamente académicos, deben quedar anotados en el programa del curso, para los segundos basta que el profesor los tenga presentes.

3. Definición de los contenidos del curso. Esto significa elaborar un programa de contenidos bien definidos, pero que permite flexibilidad en su tratamiento, lo cual implica varios aspectos:

- . definir los contenidos básicos que los estudiantes deben conocer y manejar.
- . definir los contenidos complementarios, que pueden ayudar a enriquecer y a aclarar más los anteriores.
- . jerarquizar los contenidos siguiendo un orden lógico, según el grado de dificultad que presenten para los participantes del curso.
- . establecer unidades temáticas que agrupen aquellos contenidos que giren alrededor de un mismo conjunto de ideas.

4. Selección de la información. No alcanza con definir los contenidos de un curso, sino que además es necesario seleccionar la información (bibliográfica, documental, etc.) a través de la cual se irán cubriendo los contenidos.

5. Diseño de los medios y las actividades para transmitir la información. Diseñar e implementar diversas formas de hacer llegar la información al grupo. En primer lugar, porque la exposición magistral no es el único recurso del profesor. En segundo lugar, porque la manera en que el docente imparta y lleve adelante su curso, va a ser también fuente de aprendizaje para los alumnos.



6. Diseño de las actividades de aprendizaje. Diseñar e implementar diversas actividades de aprendizaje, destinadas a permitir que el grupo trabaje y elabore la información recibida, porque no basta con que el alumno conozca cierta información nueva, sino que debe aprender a manejarla, ya que es a través de este manejo como irá aprendiendo a relacionarse con sus objetos de estudio y con el mundo que lo rodea.

7. Diseño de las actividades de evaluación. Si se considera a la evaluación como el momento de recuperación de los aprendizajes, al mismo tiempo que un momento más de aprendizaje, actuar en consecuencia implica evaluar continuamente, es decir, no sólo los resultados que lo logran, sino también los procesos que se siguen para llegar a ellos.

Evaluar los procesos significa reconocer cómo aprenden los estudiantes, que circunstancias o mecanismos facilitan el aprendizaje y cuáles lo obstaculizan. Implica asimismo reconocer qué metodología, dentro de las existentes, se adapta mejor a determinados objetivos de conocimiento, lo cual permitirá ir reflexionando sobre los procesos de aprendizaje tanto al docente como a los alumnos.

