El Diseño Curricular

CARLOS M. ÁLVAREZ DE ZAYAS

Índice

Introducción / V

Capítulo 1
El diseño curricular
en la escuela cubana e internacional/ 1
Análisis de las tendencias en las teorías del diseño curricular/ 2
Tendencias en el diseño curricular en Cuba/ 16
Diagnóstico de la situación al final del segundo período/ 19

Capítulo 2
Análisis esencial
del proceso curricular/ 21
Teoría de los procesos conscientes/ 21
El currículo. Su objeto/ 34
El proceso profesional/ 36
Proceso de formación del profesional/ 38
La cultura/ 39
Teoría del diseño curricular/ 39

Capítulo 3
Regularidades en el proceso
de diseño curricular/ 43
Estructura de carreras. Amplitud del perfil/ 43
Estructura de la carrera. Disciplina o área. Asignatura o módulo/ 44
Clasificación de las asignaturas. Lo académico, lo laboral y lo investigativo/ 46
Relación ciencia-tecnología/ 48
Descentralización y flexibilidad del plan de estudio/ 49

Capítulo 4
Ejecución del proceso curricular/ 52
Primer eslabón: Diseño de la estructura de carreras/ 52
Segundo eslabón: Diseño de la carrera/ 53
Tercer eslabón: Diseño de la disciplina y la asignatura/ 54
Cuarto eslabón: Diseño del tema. El crédito/ 59
Quinto eslabón: Diseño del año o grado. Transdisciplinareidad/ 60
Sexto eslabón: Diseño de la clase/ 61

Capítulo 5
Gestión del proceso curricular/ 63
Funciones de la dimensión administrativa (gestión) del proceso curricular/ 64
Dimensión administrativa del proceso curricular: El trabajo metodológico/ 65
Plan de estudio de la carrera o *pensum*. Estructura anual o semestral/ 67
Programa de la disciplina o área/ 68
Programa de la asignatura o módulo/ 69
Año o grado/ 69
Plan de la clase/ 70
Organización del proceso curricular/ 70
Evaluación del diseño curricular/ 72

Capítulo 6
El diseño curricular en la actualidad/ 74
Tendencias actuales en el diseño curricular universitario/ 75
Diseño de la asignatura: Química Orgánica para la carrera de Ingeniería Forestal/ 77
Diseño de la disciplina: Ciencias Sociales para la carrera de Ingeniería Civil/ 78
Diseño de la carrerá: Licenciatura en Química/ 89
Diseño de la carrera: Ingeniería Química/ 98

Conclusiones/ 114

Bibliografía/ 117

Introducción

Las respuestas de la Educación Superior en el mundo que se transforma deben guiarse por tres criterios que determinan su jerarquía: pertinencia, calidad e internacionalización.

El criterio de calidad y pertinencia de la universidad se refiere a que dicha institución social satisfaga como un todo, en los procesos y productos, las expectativas de la sociedad en cuanto a: la formación de recursos humanos, el desarrollo económico y social de carácter local y nacional, el avance del conocimiento científico y tecnológico, en fin, al aumento del compromiso práctico con la sociedad.

La universidad, como institución social, encargada de formar los recursos humanos para el desarrollo de la sociedad, refleja los valores de esta y responde a sus intereses, acorde con el momento histórico y el contexto sociocultural. Su subsistencia en un mercado competitivo y globalizado exige el logro de una universidad de excelencia que se enfrente a la dinámica de los cambios tecnológicos y dé una respuesta adecuada a estos desde posiciones de los países latinoamericanos.

La universidad es, por definición, la institución cuya misión consiste en la conservación y el desarrollo de la cultura de la humanidad. A partir de esta función totalizadora de dicha entidad y del papel que debe desempeñar en cualquier nación, de acuerdo con el nuevo orden económico mundial, en la actualidad es precisamente la institución encargada, en buena medida, de mejorar la posición competitiva de toda la nación en el mercado mundial y local, por su función de formar los recursos humanos de la sociedad y desarrollar, introducir y promover los adelantos de la ciencia, el arte y la tecnología.

La universidad, como centro de alta capacidad de asimilación, desarrollo y creación de la cultura de la humanidad, frente a los fenómenos de la globalización, marginación y otros, es una de las instituciones encargada de conservar la identidad nacional, el medio ambiente y la integridad humana en cada país.

Para que la universidad en Latinoamérica satisfaga las expectativas sociales en el siglo xxi es necesario que produzca un cambio en cada uno de sus procesos y, de forma integral como institución, se convierta en un centro de avanzada en la introducción, la innovación y la creación de la nueva tecnología, donde se forme un profesional creativo e innovador.

La universidad de excelencia es la encargada de formar recursos humanos competentes, promover la introducción, la innovación y la creación del arte, la ciencia y la tecnología, de alcanzar resultados (productos) prominentes en sus procesos y lograr una ventaja competitiva con relación a otras instituciones que poseen similar función en la

región. Es decir, formar profesionales capaces de asimilar los cambios tecnológicos e introducirlos en la práctica social de manera creativa e innovadora; esto exige transformaciones en el proceso de formación del profesional que responda a la dinámica de cambio cultural del mundo para el siglo XXI.

La universidad como institución alcanzará su excelencia cuando la ciencia, la tecnología y el arte que en ella se desarrollan formen parte de la cultura de la sociedad como consecuencia de su competencia e interacción con la misma.

En estudios realizados por la UNESCO, una línea de acción consiste en incentivar reflexiones que despierten la conciencia de las instituciones universitarias sobre la trascendencia de establecer esquemas que propicien la vinculación entre los diferentes actores que participan en el ámbito de la educación, la capacitación y la innovación tecnológica. De estas reflexiones se desprenden modalidades que tienen que ver con los programas docentes, buscando poner al estudiante en relación con el mundo de la profesión, a partir de los programas de estudio o la práctica empresarial.

El currículo tiene un papel importante en la calidad de la Educación Superior, su pertinencia y relevancia está dada en la medida que exprese, en lenguaje pedagógico, la expectativa social, en cuanto a las capacidades que son necesarias desarrollar en el estudiante, para formar un profesional competitivo en un mercado de constante cambio, teniendo en cuenta los valores sociales, políticos, culturales y económicos de la sociedad en vías de desarrollo, donde debe ejercer la función social.

El currículo, como proceso, tiene su propia dinámica que responde a sus leyes internas y a las condiciones socioculturales del medio; sin embargo, es objetivo de esta obra demostrar que la teoría que lo estudia: el diseño curricular, aunque tiene personalidad propia, forma parte de la ciencia pedagógica, como una rama de esta.

En la Educación Superior el diseño curricular ha pasado por ciertas etapas y en este momento es objeto de reevaluación. A caracterizar dicho proceso está dirigida esta investigación, con el fin de entender las causas de su comportamiento y poderlo encausar del modo más eficiente y eficaz, en aras de contribuir a resolver los problemas que ahí se presentan, en tanto que el mismo influye, decisivamente, en el proceso de formación de los profesionales universitarios.

El currículo no se debe identificar con el proceso docente-educativo, ni la teoría que lo estudia, el diseño curricular, con la didáctica. El proceso docente-educativo es aquel mediante el cual se contribuye a formar las cualidades de la personalidad del sujeto que se desempeñará como profesional; el currículo establece la relación entre el contexto social o mundo de la vida y el proceso docente o mundo de la escuela.

El diseño curricular es aquella teoría que, debidamente aplicada, posibilita determinar las cualidades a alcanzar por el egresado y la estructura organizacional del proceso docente, a nivel de la carrera y unidades subordinadas.

El currículo, como toda ciencia pedagógica actual, está sometido a criterios que en opinión del autor son erróneos, y que van desde el desdeño a las concepciones teóricas en función de una supuesta interpretación posmodernista, hasta otros que establecen esquemas rígidos, mecanicistas, propios de la escuela escolástica. En esta obra se pretende ofrecer una respuesta teórica y práctica a esas posiciones extremas y equivocadas.

El capítulo1 ofrece una aproximación inicial de naturaleza facto-perceptible del objeto de estudio; el segundo propone el modelo teórico; en el tercero, que derivado del anterior, se precisan las regularidades inherentes a dicho modelo; en el capítulo 4 se

establece la dinámica del currículo y su ejecución; en el quinto, se precisan los aspectos de la gestión de dicho proceso y, por último, el sexto, que concreta en ejemplos particulares de carreras, disciplinas y asignaturas esas ideas.

Se agradece la colaboración de los profesores: Dra. Virginia M. Sierra Lombardía, que tuvo una participación decisiva en determinados epígrafes, así como en valoraciones en varios aspectos de la obra; en los ejemplos citados se tomó, en lo fundamental, de los documentos que contienen los planes de estudio elaborados por las comisiones nacionales de las carreras de Ingeniería Química y Licenciatura Química, la primera presidida por el Dr. René Viera Beltrán y la segunda por la Lic. Rebeca Vega Miche; Dr. Homero C. Fuentes que dio algunas ideas en la clasificación de las distintas corrientes teóricas y también la participación de varios de nuestros aspirantes que, mediante sus trabajos de tesis de doctorado han contribuido a la elaboración de la obra.

El diseño curricular en la escuela cubana e internacional

Mejorar la calidad de la educación significa impulsar el proceso de profesionalización docente y promover la transformación curricular a través de propuestas basadas en la satisfacción del individuo y la sociedad, que posibiliten el acceso a la formación, que permitirá pensar y expresarse con claridad y que se fortalezcan las capacidades para resolver problemas, analizar críticamente la realidad, vincularse activamente y solidariamente con los demás y proteger y mejorar el medio ambiente, el patrimonio cultural y las propias condiciones de vida.[1]

Muchos son los autores que han expresado la definición de currículo:

"El *curriculum* es el plan de acción donde se precisa hasta el sistema de conocimientos y habilidades y es el punto de partida para la organización del proceso".[2]

El *curriculum* es el contenido que se debe asimilar en aras de alcanzar un objetivo, es además un programa, un plan de trabajo y estudio, necesario para aproximarse al logro de los objetivos, que se da en un contexto social (tanto en el tiempo como en el espacio) influido y determinado por las ideas sociales, filosóficas, políticas, pedagógicas, que comprenden los aspectos más esenciales de la carrera, como los más próximos a lo cotidiano, como es el proceso docente- educativo a nivel de disciplina, asignatura y tema.[3]

"El *curriculum* debe promover saberes que tengan relevancia y significación en la solución de problemas críticos y cotidianos incidiendo en la formación crítica, humanista y social de los estudiantes".[4]

Sintetizando las definiciones anteriores, a manera de marco de referencia, el currículo constituye el plan de acción para la formación del profesional, a partir del cual se organiza, dirige, ejecuta y controla el proceso de enseñanza-aprendizaje, para la formación de los recursos humanos que requiere la sociedad, teniendo en cuenta las necesidades del contexto social y los intereses y motivaciones de los actores principales del proceso. En el mismo se integran de manera sistémica la parte de la cultura que se enseña y que está influida por determinados enfoques pedagógicos, psicológicos y filosóficos, que se enmarca en un tiempo y espacio determinados.

[1] Declaración de Quito. PROMEDLAC IV, 1991.

[2] R.M. Álvarez de Zayas: *Diseño curricular*, 1966, p. 8.

[3] H.C. Fuentes: *Diseño curricular*, 1997, p. 7.

[4] A. Díaz Barriga: *Didáctica y currículo*, 1988, p. 42.

El currículo sirve al profesor en la dinámica del trabajo para dirigir y ejecutar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la carrera, la disciplina, la asignatura, el tema y la clase.

El diseño curricular es el primer paso de todo proceso formativo, donde se traza el modelo a seguir y se proyecta la planificación, organización, ejecución y control del mismo. Este se refiere al proceso de estructuración y organización de los elementos que forman parte del currículo, hacia la solución de problemas detectados en la praxis social, lo que exige la cualidad de ser flexible, adaptable y originado en gran medida por los alumnos, los profesores y la sociedad, como actores principales del proceso educativo.

Profundizar, reflexionar e indagar acerca de cómo diseñar, ejecutar y evaluar un currículo con una concepción que desarrolle una nueva mentalidad para la actuación práctica del profesional, donde armonicen todos los integrantes del sistema, en concordancia con los cambios del paradigma actual y teniendo en cuenta el entorno social, constituyen una de las funciones de las instituciones universitarias en el mundo, en nuestro país y de todos los responsabilizados en el funcionamiento de los procesos que en ellas se llevan a cabo.

La investigación acerca del diseño curricular, como en cualquier investigación que pretenda hacer aportes teóricos, requiere de una primera aproximación de naturaleza facto-perceptible que ofrezca determinada información no esencial, pero que posibilita precisar mejor el objeto de investigación, los problemas presentes en el mismo, sus tendencias fundamentales, atendiendo a una situación pedagógica concreta que, en nuestro caso particular, fue el de la escuela superior cubana, el diagnóstico de la situación del objeto de investigación, así como el marco teórico ya elaborado por otros autores sobre dicho objeto, entre otros aspectos, que constituye el contenido de este primer capítulo.

Solo después, y sobre la base de estas ideas, se puede elaborar el modelo teórico que se propone en el segundo capítulo, en el que están presentes nuevos criterios, que niegan, dialécticamente, los anteriores, es decir, rescatando todo lo bueno y útil de las investigaciones precedentes, pero en el cual se hacen explícitos los nuevos aportes teóricos y prácticos que se concibieron y que se introdujeron en algunas de las universidades cubanas y de otros países latinoamericanos.

Análisis de las tendencias en las teorías del diseño curricular

Con el ánimo de poder caracterizar profundamente la teoría del diseño curricular se hace necesario precisar, en algún grado, las distintas concepciones teóricas que al respecto han existido.

Fundamentado en un paradigma materialista-dialéctico, se trata de establecer, a grandes rasgos, un vínculo dialéctico entre el estadio socioeconómico de la sociedad en un período histórico dado y su expresión en las concepciones teóricas de la pedagogía y el diseño curricular. Para ello hemos esbozado tres etapas.

El análisis comienza por una *primera etapa feudal*, en la que había un desarrollo embrionario de las fuerzas productivas. En dicha etapa el trabajador confeccionaba un producto completo elaborado por él mismo de un modo artesanal, desde las primeras

operaciones hasta las últimas, formando parte de una cultura de asociación corporativa-gremial propia de la época. El resultado era obra de su actuación personal, sobre la base de los conocimientos que al respecto poseía y en la que encontraba su propia realización.

Este artesano se formaba adjunto a un maestro que le ofrecía sus saberes en el transcurso de muchos años, de un modo acabado junto con toda una filosofía rígida de la vida, que establecía una moral cerrada y a la cual se subordinaba si quería llegar a formar parte del gremio; la destreza la adquiría junto con la formación de valores universales de naturaleza escolástica y marcada por la ética religiosa predominante en la época. La calidad del resultado dependía, en gran medida, del aprendizaje reproductivo que obtenía del maestro a quien se subordinaba plenamente como autoridad absoluta, a partir de la comunidad de valores adquiridos. Su labor era de muy baja eficiencia y los productos que elaboraba se vendían, por lo general, en un mercado inmediato al lugar de su confección.

No obstante las limitaciones de las fuerzas productivas, existían ciertos niveles de producción que posibilitaban la existencia de minorías de élite que no trabajaban, sino que explotaban a las clases trabajadoras haciendo uso de los excedentes de la actividad laboral en su provecho. Las ideas que surgieron en dicha época tenían como objetivo justificar esa situación social arropándola de criterios religiosos. La concepción del mundo que devino de la sistematización de dichas ideas tenía la intención de ofrecer la respuesta a ese orden de cosas.

En ese contexto, el currículo universitario se establecía, como un conjunto de materias a asimilar por el alumno dentro de un tipo de proceso de enseñanza-aprendizaje fundamentalmente de naturaleza enciclopédica, reproductiva y memorística. El currículo se concibió de un modo apriorístico, desde la concepción del mundo de esa cultura hacia el mundo de la escuela. Este se diseñaba con la finalidad de formar ciudadanos dentro de los deberes y derechos de los estados y dentro de la moral fijada por la religión oficial. Volverse *educado* significaba saber leer y escribir textos que elogiaran al Estado y la religión, entender la responsabilidad ante el estado feudal, poseer una formación moral y manejar los contenidos de las disciplinas clásicas que proporcionaban precisión, generalidad y erudición, formas para cultivar el intelecto y obtener poder.

Esta visión dicotómica entre lo teórico y lo práctico, entre el trabajo manual y el intelectual, es el principio de un modelo pedagógico transmisionista, *denominado tradicional,* que se fundamenta en la concepción externa de la adquisición del conocimiento por parte del alumno y en la reducción de las ciencias a la información de datos y a la experimentación repetitiva, ignorando su estructuración interna y su construcción lógica, además, desdeñaba las estructuras del desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.

El Modelo Pedagógico Tradicional se basa netamente en la transmisión oral de las teorías producidas por la cultura desde una visión racionalista y moralista que serían los pilares para la formación de un hombre ilustrado, perfectamente educado para vivir en *el mundo social,* respetando las normas que este le impone. El currículo proporciona un trayecto lineal establecido por la cultura occidental a través de las disciplinas clásicas para proyectar un hombre que deje de ser niño, lo antes posible, y se enfrente a la vida superando dificultades. *Así se forma en una dimensión exclusivamente educativa,* con carácter, con virtudes, con voluntad, con disciplina y con normatividad.

Bajo este modelo se trae toda la historia cronológica de la cultura de occidente mediatizada por la exposición verbal de un maestro, protagonista de la enseñanza, transmisor de conocimientos, dictador de clases, reproductor de saberes, severo, exigente, castigador, rígido, autoritario; en relación vertical con un alumno receptivo, repetitivo, memorístico, atento, copista, imitador, quien llega a la escuela vacío de conocimientos, los cuales recibirá siempre desde el exterior para formarse en la erudición de un mundo siempre igual. *Es el mundo de la escuela como reproductor de un estatu quo del mundo social.*

La caracterización del proceso de enseñanza no se hacía, en lo fundamental, sobre la base de sus componentes y relaciones. A la luz de este Modelo Pedagógico Tradicional, el proceso docente-educativo se caracteriza por ofrecer la materia de estudio enciclopédica sin errores, el uso de métodos transmisionistas y orales que parten de la problemática continuista del legado moral e intelectual de la humanidad bajo objetivos impuestos por la tradición; en las formas prima el proceso de enseñanza sobre el proceso de aprendizaje, la labor del profesor sobre la del estudiante; los medios son el pizarrón y la tiza y la evaluación se realiza a través de la repetición memorística que los estudiantes hagan del contenido, los que además son enciclopédicos.

En estas condiciones lo más importante era la enseñanza, o sea, la actividad del maestro, la que de ser adecuada aseguraba que el alumno aprendiera; incluso el proceso, en su conjunto, se denominaba proceso de enseñanza. Es decir, el énfasis está en el profesor, más que en el estudiante; *en los contenidos más que en los métodos.*

Como la lógica que se utilizaba era puramente descriptiva y prácticamente no se caracterizaba su dinámica, se hacía necesario la introducción del concepto de principios didácticos para precisar el modo más generalizado de actuación profesoral. Estos principios consistían en la generalización empírica de la experiencia de los profesores interpretada por algún teórico de la pedagogía.

En resumen, este proceso de enseñanza denominado *tradicional,* consistía en tres componentes: la materia de estudio, el método y la evaluación del aprendizaje, así como, un sistema de principios didácticos. El proceso estaba compuesto por la actividad del profesor: la enseñanza fundamentalmente y la del alumno: el aprendizaje, en mucho menor medida, aunque la denominación, como se dijo antes, era la de proceso de enseñanza.

Durante siglos y en contraposición a estos criterios pedagógicos se fueron acumulando concepciones mucho más progresistas, que formaban parte de conceptos que defendieron preceptores de esta ciencia, tales como, Comenius, Locke, Rousseau, Helvecio, Diderot, Herbart, entre otros, que aunque su ascendencia a la escuela de sus respectivos países no fue masiva, sí permitió acumular el arsenal de enfoques que posibilitaron, cuando las condiciones objetivas lo permitieron, producir cambios significativos en los modelos pedagógicos empleados.

Estos conceptos fueron en esencia los siguientes: a partir de una orientación sensualista, se fundamentó la necesidad de la experiencia sensorial, con la introducción del método intuitivo, en que se destaca la observación concreta de las cosas. Se defendió la sistematización de la enseñanza, y de sus contenidos propios, destacando la secuencia de estos.

En los métodos se trataba de ir de los hechos a las conclusiones, de los ejemplos a las reglas, de lo concreto a lo abstracto, de lo fácil a lo difícil, del todo a sus partes; se trató de lograr la solidez de la asimilación mediante la ejercitación, fundamentalmente

en la práctica y, de ser posible, en contacto con la naturaleza, en las condiciones concretas de la vida, de la realidad, significando la educación laboral. La razón se desarrolla en el proceso de la actividad del propio pensamiento, y no mediante la asimilación mecánica de pensamientos ajenos.

Se destacan las particularidades individuales del niño, *priorizando los métodos sobre los contenidos objeto de aprendizaje*, procurando que fuese activo, libre, que pensara independientemente. Estos pensadores destacaron la importancia del vínculo del trabajo intelectual en su relación con el trabajo físico. El trabajo físico de los niños, correctamente organizado, favorece el desarrollo de las capacidades intelectuales y de las cualidades morales.

Esta contraposición dialéctica entre las concepciones oficiales, feudales, escolásticas de naturaleza dogmática, reaccionarias propias de la época, de aquellos que defendían el régimen establecido, y estas últimas ideas progresistas, aunque muchas de ellas eran utópicas para la época, sirvieron para que las nuevas sociedades que iban surgiendo como consecuencia del progreso político social, sobre la base del desarrollo de las fuerzas productivas, pudieran disponer de un sinfín de opiniones para ejecutar las necesarias reformas educacionales.

En resumen, en esta etapa se destaca desde el punto de vista didáctico, una priorización de lo educativo, en un sentido de la formación de hombres con una mentalidad escolástica, al servicio de concepciones dogmáticas, en que se hacía un mayor énfasis en el contenido en relación con los métodos y en estos solo se destacaba el conocimiento, existiendo una franca división entre el trabajo manual y el intelectual.

En *una segunda etapa*, las fuerzas productivas se desarrollaron considerablemente, lo que fue consecuencia de la revolución industrial y de la aparición de la mecanización; esto implicó la especialización de la producción. Ahora el trabajador se ponía en contacto con solo un aspecto del producto que se elaboraba, perdiendo su personalidad en el desarrollo del objeto producido, al no trabajar con la totalidad de lo que produce. El obrero, al laborar únicamente sobre un aspecto del producto, se enajena de dicho resultado y no ve en el mismo su realización, solo es un instrumento más del proceso productivo y trabaja con el fin inmediato de satisfacer las necesidades más elementales de él y su familia. Sin embargo, las potencialidades productivas de este sistema fueron mayores que en la etapa anterior.

En correspondencia con esta situación socioeconómica la concepción del currículo fue variando. Si en la economía surgieron concepciones de especialización de la actividad laboral, así denominadas como taylorismo, en pedagogía tuvo su homólogo. De tal modo, con el advenimiento de las corrientes *conductistas* de la psicología y su influencia en la pedagogía, se conceptualizaba el currículo como una guía de experiencias que el alumno obtiene en la escuela, como una serie estructurada de resultados de aprendizaje proyectados, como aquellas tareas y destrezas a ser dominadas, como el conjunto de planes y propuestas con especificación de objetivos terminales, o simplemente como el cambio de conductas que el trabajo escolar logra en sus alumnos.

Del estudio de estos modelos se identifican dos vertientes: una que corresponde al surgimiento de la teoría curricular (1931) y que tiene como representantes a Ralf Tyler (1950) e Hilda Taba y una segunda corriente, a partir de las propuestas de Robert Mager (1970).

Tyler plantea que la elaboración del currículo debe partir del análisis de diversas fuentes: la sociedad y los especialistas, con una perspectiva amplia en las potencialidades del estudiante, de acuerdo con los aportes de la psicología evolutiva. Sostiene que la instrucción consiste en el logro de objetivos instruccionales previamente establecidos.

H. Taba propone en su metodología curricular para la formulación de los objetivos, el diagnóstico de las necesidades, demandas y cultura de la sociedad, con lo que resalta el vínculo sociedad-escuela. El programa, como plan integrado, donde los componentes a considerar son: los objetivos instructivos, los contenidos, las experiencias organizadas convenientemente a manera de método y la evaluación.

Johnson, que se encuentra entre los clásicos del currículo, plantea: "...que los resultados del aprendizaje no abarca únicamente a conductas observables sino que incluye acciones tendentes a formar y educar, basadas en conocimientos, hechos, conceptos y generalizaciones".[1]

Esta concepción curricular es más elaborada que la de la primera etapa porque, aunque sigue incluyendo una organización de materias esquematizadas en niveles que el alumno debe superar en su proceso de aprendizaje, muestra un dinamismo en tanto se construye una teoría, por fuera de la escuela, que pretende unos resultados de aprendizaje prefijados, que moldean la conducta de los estudiantes y los preparan en tareas y destrezas para el trabajo social, según los designios económicos y políticos del momento. El mundo de la escuela, bajo estas pretensiones curriculares, está subordinado a las necesidades de producción del mundo social.

La *concepción curricular de naturaleza conductista* coloca todo su empeño en la formación bajo la dimensión instruccional para desempeñarse laboralmente en el mundo social, para lo cual necesitan aprehender el mundo objetivo en sus producciones técnicas, pero de una manera mecánica y homogenizando el mundo subjetivo de cada estudiante.

El Modelo Pedagógico Conductista se fundamenta en la enseñanza práctica de las teorías que se han producido en el mundo objetivo, pero no para su aprendizaje lógico, sino para su aplicación técnica en el mundo social. Dicha enseñanza se realiza mediante la construcción de currícula que proporciona un trayecto lineal, calculado centímetro a centímetro, predecible y controlable, con el fin de proyectar un hombre diestro, técnico, útil a los intereses del Estado Capitalista. Un hombre formado bajo la *dimensión exclusivamente instructiva*. Bajo este modelo se construye el mundo de la escuela a partir de unas necesidades económicas y sociales planeadas por el Estado. Es, más que formar, instruir individuos para el mercado laboral.

Esta concepción del currículo emerge de la educación de masas impuesta por el Estado Capitalista Moderno, el que organiza el mundo de la escuela para la capacitación ordenada de la fuerza de trabajo en relación con las necesidades de producción de la sociedad. El individualismo, el racionalismo y el positivismo invaden el mundo de la vida, el cual, mediatizado por las concepciones curriculares, penetra en el mundo de la escuela. El formar se entiende como la instrucción de individuos para el mercado laboral.

R. Mager presenta el fenómeno educativo de forma mecanicista, simple y fragmentada, al descansar el proceso educativo en objetivos conductuales observables y medibles.

[1] R.M. Álvarez de Zayas: *Diseño curricular*, 1966, p. 8.

Los objetivos son metas propuestas o estados finales deseados en los alumnos, vistos estos como materia prima de un proceso. Es la expresión, en el campo de la pedagogía de lo que fue el taylorismo en la economía.

Los objetivos, según Mager, es el resultado del análisis de ciertas metas, entendidas estas como las habilidades y los métodos (ejecuciones) que hay que realizar para cumplir una tarea, descomponiéndose esta, en una serie de procedimientos simples y elementales. Esta concepción de los objetivos, convierte la conducta del estudiante en segmentos cada vez más pequeños de destrezas y conocimientos.

Su diseño curricular se reduce a la redacción de objetivos conductuales, a establecer coherencia entre los objetivos, los métodos de enseñanza y la evaluación; su modelo es la representación de la aplicación del pensamiento tecnocrático en la educación.

Así el currículo se construye en relación con el conocimiento real necesario para la vida social, pero teniendo en cuenta la noción del individuo y las demandas de la producción económica. Estos autores llegan a desarrollar una técnica de análisis de dichas demandas y construyen un modelo de *objetivos instruccionales* que preparan a los individuos en la escuela para desarrollar actividades específicas en el mundo social. Objetivos terminales que tienden a sistematizar, a medir, a cumplir, a manipular, a prever, a evaluar, a clasificar, a proyectar de antemano cómo se va a comportar el alumno después de la instrucción. De ahí emana la famosa "taxonomía de Bloom" con sus objetivos cognitivos y afectivos, precisos, claros y específicos.

El diseño curricular se encontraba sumergido en la psicología conductista con sus tests y su psicometría, diagnosticando, organizando contenidos y experiencias de aprendizajes, formulando objetivos terminales y evaluando, midiendo y contando resultados, es decir, sistematizando la vida en la escuela. El currículo, entonces, es diseñado por técnicos que dependen de los científicos puros de la psicología y de aquellos asesores que delimitan las políticas para la producción económica en relación con las necesidades institucionales. Como resultado, el docente es un operario que ejecuta lo elaborado por los expertos en currículo.

Esta visión del currículo, planeado directamente por el *stablisment* y diseñado bajo los cánones conductistas, generó una teoría del deber ser de la educación, dejando aflorar una realidad educativa de donde surge el concepto de currículo oculto o implícito que hace referencia a todo el bagaje de interacciones latentes entre las personas que habitan la escuela.

La convivencia postula normas, valores y creencias no planeadas en el currículo. La relación maestro-alumno, alumno-alumno, administrador-profesor, administrador-alumno, configuran una práctica social al interior de la institución altamente significativa, donde circulan intereses políticos, económicos, sexuales, ideológicos y raciales. Es la reproducción del mundo de la vida en la cultura académica del mundo de la escuela. Así el currículo implícito corresponde a aquellas actividades que realmente suceden en la institución educativa.

En contraposición a estos criterios conductuales se desarrolló otra concepción pedagógica y curricular, la *escuela activa*. La misma nunca fue masiva y más bien estaba dirigida a las clases sociales más acomodadas. Esta concepción implica una escuela cuyo énfasis retoma las ideas de centrar la actividad en el escolar; los planes y programas que se caracterizan dentro de este modelo activo se enmarcan en una concepción epistemológica *funcionalista*, de una línea de pensamiento pragmática y utilitarista e influenciada por las ideas pedagógicas de la primera mitad del siglo XX

especialmente por las desarrolladas por el filósofo y pedagogo norteamericano John Dewey, quien denominó a sus criterios pedagógicos la *escuela nueva.*

El mundo de la escuela hace intentos de integración con el mundo de la vida y posibilita un *Modelo Pedagógico Activista* que rompe radicalmente con el Modelo Transmisionista, ya que el proceso docente-educativo no se construye a partir de la cantidad de información que se maneje en el aula de clase, desde el mundo exterior hacia el interior del alumno, sino todo lo contrario, desde el mundo interior del estudiante hacia el contexto.

En la organización del estudio se da preferencia a las formas individuales antes que a las colectivas. Se prefieren los trabajos independientes de los alumnos por tareas y proyectos antes que las conjuntas y las explicaciones del maestro, todo lo cual, absolutizado, implica una reducción de la formación intelectual de los alumnos.

En esta concepción las clases deben organizarse alrededor de una tarea, en que la figura central sea el niño, sin programas, ni planes, en correspondencia con sus afectos y estímulos y sin estudiar necesariamente una ciencia con un rigor determinado. De nuevo se *prioriza absolutamente el método sobre el contenido*, la práctica sobre la teoría. Partiendo del criterio de que la escuela es la vida misma, se borran las fronteras entre la escuela y la vida, la escuela no debe tener ni clases intensas, ni programa, ni horarios.

Estas concepciones tuvieron expresiones concretas en modelos curriculares, tales como:

Modelos globalizadores. Se caracterizan por el carácter integral, global de la enseñanza en contraposición con la fragmentación del conocimiento, la atomización del aprendizaje y la separación entre la instrucción y la sociedad. Los modelos globales parten del establecimiento de relaciones interdisciplinarias, entre la escuela y la sociedad, entre la teoría y la práctica, entre la formación básica y la especializada, entre la enseñanza y el aprendizaje, inmerso en la compleja dinámica del mundo actual.

Los modelos globalizadores se sustentan en los principios siguientes:

- una fuerte interconexión interdisciplinaria;
- el desarrollo integral de la personalidad;
- la individualización de la enseñanza y su adaptación a los requerimientos en el desarrollo del estudiante;
- el reconocimiento de la multiplicidad de vías para alcanzar los objetivos educativos en oposición a la rigidez de los modelos conductuales;
- el énfasis especial en la vinculación de la enseñanza con la realidad social.

En el campo de la pedagogía se destaca la figura de O. Decroly (1871-1932) con su planteamiento relativo a los centros de interés, en los que deviene la percepción global de los objetos, los hechos y las situaciones, como consecuencia de las necesidades e intereses del sujeto. A partir de aquí se deriva la organización del currículo de la enseñanza primaria en bloques en correspondencia con las necesidades infantiles básicas.

Otra forma clásica de organización del currículo con un enfoque global es la denominada *método de proyectos,* donde este se organiza a partir de problemas de interés para el estudiante, los que son resueltos por el trabajo en equipos. El problema u objeto a investigar lo decide en este caso el alumno.

La *enseñanza modular* desarrollada en algunos países de América Latina y Europa, es considerada un exponente del modelo global. Esta trasciende el enfoque de unidades organizativas y se orienta a la plena vinculación de la docencia, la investigación y la extensión, como actividades básicas de la enseñanza universitaria, al incorporar concepciones de la enseñanza activa crítica y reflexiva haciendo énfasis en las relaciones de la enseñanza y la sociedad.

La unidad básica de la enseñanza modular es el módulo donde se integra el contenido de diferentes disciplinas en torno a un objeto de estudio que se define a partir de un problema concreto y socialmente relevante para la profesión. El currículo se estructura sobre la base de los problemas actuales y perspectivos del profesional, integrándose la dimensión académica y social a este.

Este modelo ofrece la posibilidad del aprendizaje activo, ya que el estudiante aprende en la medida que transforma el objeto del conocimiento con un enfoque interdisciplinario, aplicando métodos propios de la investigación científica y de trabajo en grupos.

La enseñanza modular se estructura por troncos y áreas, donde el tronco es el nivel más amplio e inicial del proceso, en él se abordan objetos comunes a diversas disciplinas y profesiones donde se integran grandes campos generales y básicos del conocimiento, como son las ciencias naturales y sociales. A estos le siguen los troncos divisionales (de ciencias naturales, sociales y tecnológicas) y los troncos por carreras o profesiones. La conclusión de los estudios se realiza por áreas, que abarcan el dominio de una especialidad, en la que se reagrupan los conocimientos propios de varias disciplinas en función de los problemas profesionales que se resuelven en estas áreas.

Este enfoque curricular lleva aparejado cambios estructurales organizativos en la institución universitaria tradicional, como la experiencia realizada en la Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco, que se sustenta en:

- la formulación del currículo a partir de la necesidad social: el vínculo escuela-sociedad; necesidad formulada por los estudiantes, la sociedad y los especialistas en menor medida. Este principio en el diseño tiene su base en una epistemología funcionalista, en una línea de pensamiento pragmático y utilitarista que se reduce a dar respuesta a demandas específicas e inmediatas, afectándose las generalizaciones teóricas, necesarias en la formación del profesional;
- el papel protagónico del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluso desde el diseño mismo del proceso, atendiendo al interés inmediato del estudiante, aun en detrimento del contenido;
- el programa, como plan para el aprendizaje elaborado, sobre la base de objetivos referidos a metas específicas concretas a lograr en el proceso y donde dicho programa tiene una estructura global no fragmentada;
- la cultura de la sociedad brinda una guía para la determinación del contenido, donde este se discute como información que debe ser adquirida, como método de investigación, como método de adquirir conocimiento.

No obstante las múltiples ventajas que ofrece este modelo, tiene desventajas, como es que el estudiante no profundiza ni sistematiza el conocimiento básico de la ciencia en particular debido a su concepción pragmática, resultando un gran inconveniente con las exigencias que implican los cambios tecnológicos actuales, lo que lleva aparejado la obsolescencia rápida del conocimiento, cuando el proceso de

aprendizaje se realiza solamente a partir de los problemas de la profesión y no existe una dialéctica ciencia-profesión.

Otra variante de diseño, de Modelo Pedagógico Activista partiendo de priorizar el método sobre el contenido, es la siguiente:

Modelo de investigación en la acción. El término de investigación en la acción fue propuesto por el psicólogo Kurt Lewis en la década de los años 30 en los Estados Unidos, con el propósito de combinar la investigación experimental con el cambio social de una realidad dada. En 1981, en la Deakin University de Victoria, en Australia, donde se acuñó el término para denominar un conjunto de actividades del desarrollo curricular de la función profesional comienza a ser utilizado este en los proyectos de mejora escolar y de la práctica de estrategias educativas.

L. Stenhouse en Inglaterra introduce actualmente el término en la teoría curricular en su obra, *Investigación y desarrollo del currículo,* incorporando estas ideas en la práctica docente en España en la década de los 80.

Los rasgos más significativos de este modelo curricular se pueden resumir como sigue:

- el problema nace en la comunidad, que lo define, analiza y resuelve;
- su fin último es la transformación de la realidad social y el mejoramiento de la vida de los involucrados, los que son los participantes activos del proceso investigativo y beneficiarios del mismo;
- exige la participación plena e integral de sus propios recursos que los moviliza, con el fin de alcanzar un desarrollo endógeno;
- la participación de la comunidad posibilita un análisis más preciso y auténtico de la realidad social;
- el investigador es un participante comprometido que aprende durante la investigación y adopta una actitud militante activa.

El currículo se concibe como proceso, "...como proyecto de ejecución que se verifica en la acción del aula, en la que los sujetos que intervienen son parte constituyente del mismo".[1] En este modelo se supone un replanteamiento de la función docente donde el proceso no es la simple ejecución de un programa previamente determinado, sino que el profesor elabora un plan que puede ser replanteado en el mismo proceso de enseñanza, tomando en consideración los aportes que realizan los alumnos en el desarrollo del proceso mismo.

El proceso de aprendizaje es consecuencia lógica del propio trabajo de investigación en el que se integran como participantes al proceso el estudiante y el profesor. Bajo esta concepción el proceso se estructura en los pasos siguientes:

- formulación del problema por parte de los estudiantes con la ayuda del profesor;
- la búsqueda de soluciones;
- la prueba de soluciones, donde parte el proceso.

La función del profesor fundamentalmente es asegurar las condiciones que permitan el aprendizaje significativo del estudiante y la comprensión personal sobre los temas objeto a debate, así como que los estudiantes asuman una postura responsable ante su aprendizaje. El profesor responde por la calidad de este.

[1] M. González y O. González: "Modelo de investigación en la acción", 1995.

Las ideas propuestas en este modelo tienen una validez incuestionable como es el papel activo del estudiante en el aprendizaje, el reconocimiento de su responsabilidad, el énfasis en la apropiación de los métodos propios de la investigación, su proyección hacia una posición de compromiso social respecto a su posición como profesional; sin embargo, su difusión aún resulta limitada, reportándose la introducción limitada de estas ideas en algunos países como Venezuela, México, Ecuador fundamentalmente en sistemas de enseñanza modular.

Este modelo presenta algunos aspectos controvertidos, como es la concepción misma del diseño del currículo, el que descansa en las consideraciones individuales del profesor y los estudiantes, cuando el proceso de enseñanza debe estar orientado a objetivos sociales trascendentales. La calidad del currículo recae fundamentalmente en la preparación científica y proyección del profesor, y por otra parte se corre el riesgo de una enseñanza muy empírica debido a la excesiva contextualización.

En resumen, en esta segunda etapa, como consecuencia del desarrollo de las fuerzas productivas y, sobre la base de una concepción filosófica, epistemológica de más profundidad y esencia, se pasa a concepciones pedagógicas y curriculares más progresistas, en que se trata de volcar el mundo de la escuela en el mundo de la vida y la producción social, aunque también muestran grandes limitaciones. De nuevo se presentan enfoques dicotómicos, entre una concepción y la contrapuesta: en primer lugar, la conductista destaca la dimensión instruccional, que prepara al futuro obrero a una labor más eficiente en la producción moderna, lo educativo queda relegado a un segundo plano; el contenido, como conjunto de habilidades fundamentalmente se prioriza sobre el método, la enseñanza sobre el aprendizaje. La respuesta, también unilateral y metafísica, es la escuela activa, que subvalora la lógica de la ciencia, el desarrollo intelectual del educando, pero procura un sujeto más independiente.

En esta segunda etapa hay un segundo momento que se pudiera denominar *desarrollista*, en que el objetivo está dirigido a la formación de un hombre inteligente, capaz. En el mismo se pueden ubicar los modelos constructivistas y cognitivistas:

Modelos constructivistas. Parten de la premisa de que el aprendizaje humano es el resultado del proceso de construcción interior del conocimiento a través de la actividad que realiza el hombre con el medio, destacándose el papel activo del estudiante en el proceso.

"La tesis principal es que el conocimiento se transfiere mejor, cuando es parte integral de la estructura cognoscitiva del alumno".[1]

Así, la concepción curricular gira alrededor de un conjunto de responsabilidades de la escuela para promover una serie de experiencias en el alumno, experiencias recreadas por los estudiantes y por medio de las cuales puede desarrollar su pensamiento; entorno a ellas, la institución docente organiza una serie de prácticas educativas mediante un proyecto flexible, general, vertebrado alrededor de principios que hay que moldear en situaciones concretas.

Las categorías de experiencia, práctica, recrear, desarrollarse, serie, proyecto, flexibilidad, situaciones concretas, nos ubican ante una concepción curricular más compleja que rompe con la concepción de asignatura como con el concepto de objetivos instruccionales.

[1] C. Rivas Balboa: *Paradigma alterno instruccional en educación avanzada*, 1998, p. 32.

Ahora el diseño curricular privilegia la práctica sobre la teoría, al asignarle una forma de razonamiento, de producir juicios, de enfrentarse a situaciones complejas y concretas para tomar decisiones, que no se deben guiar por las teorías preconcebidas, sino por los valores naturales, humanos y sociales, valores trascendentales.

Se propone la elaboración de un currículo por procesos, que genera estructuras de procedimientos y modelos de descubrimiento, más que técnicas de instrucción. Ello implica la participación activa de profesores y estudiantes que interactúan en el desarrollo de la clase para construir, crear, facilitar, liberar, preguntar, criticar y reflexionar en torno a la comprensión de las estructuras profundas del conocimiento. Ir desde lo previsto, lo rígido, lo específico, lo único, lo seguro, los tests, la calificación, lo autoritario, lo repetitivo; hacia lo imprevisto, lo flexible, lo difuso, lo opcional, lo riesgoso, lo compartido, lo convenido, lo autoevaluable, los ensayos, lo comprensible, es decir, desde la información, hacia el conocimiento.

Se propone un currículo que abandone los contenidos tradicionales y diseñe proyectos educativos focalizados en las habilidades del pensamiento, en las operaciones intelectuales, en el desarrollo de destrezas cognitivas, en los procesos dinámicos de aprendizaje, en la selección e interpretación de situaciones problémicas propias de las ciencias a solucionar por los alumnos, en los conceptos previos de los estudiantes, en los aprendizajes significativos. Es todo el pensamiento de las ciencias cognitivas en cabeza de Piaget, Bruner, Gardner, Not y Novak.

Las características esenciales de los modelos constructivistas se resumen a continuación:

- el currículo parte del conocimiento previo que posee el estudiante;
- prevé el cambio conceptual que se espera del estudiante en el proceso de construcción activa del nuevo concepto y su repercusión en la estructura mental;
- confronta los conocimientos previos que posee el estudiante con el nuevo concepto que se enseña;
- aplica el nuevo concepto a situaciones concretas y lo relaciona con otros, con el fin de generalizar su transferencia;
- el currículo establece objetivos desarrolladores, que ofrecen metas amplias y sirven de guía para estructurar los contenidos y las experiencias que deben ser exploradas.

En el activismo pedagógico, la adquisición de los conocimientos se logra a través del contacto directo con los objetos, a través de su manipulación, las experiencias perceptivas son la condición y garantía para el aprendizaje, abandonando las concepciones abstractas del mundo científico, cayendo en un espontaneísmo empirista que se aleja de cualquier metodología de la investigación científica. Este es el principal problema que abre una brecha entre la escuela activa y el desarrollismo pedagógico que implica las concepciones constructivistas, puesto que la primera se queda en lo concreto y el segundo trata de avanzar hacia la comprensión o la construcción de conceptos desarrollados por las ciencias para proyectar un hombre formado bajo la *dimensión desarrolladora* de sus capacidades intelectuales. De modo tal se pasó de una concepción instructiva a una desarrolladora, que responde mejor a la realidad de la revolución científico-técnica contemporánea.

En contraposición a estas ideas surgen concepciones curriculares de naturaleza *cognitivista* que pasan de moldear conductas a posibilitar el desarrollo de habilidades

del pensamiento, pero haciendo énfasis en las estructuras que ofrecen las ciencias, para lograr dichos resultados. Los modelos cognitivistas tienen el propósito de facilitar y potenciar al máximo el procesamiento interior del estudiante con miras a su desarrollo, a su conocimiento. En este paradigma lo importante son las relaciones entre los elementos conocidos y los por conocer dentro de un contexto o situación, donde el conocimiento adquiere significación para el estudiante. El proceso del conocimiento se desarrolla por medio del establecimiento de conexiones, de construcciones, de mapas conceptuales, de redes o nudos entre el conocimiento y el contexto, donde este tiene lugar, adquiriendo una especial significación en el proceso.

Es decir, si en un primer momento de la segunda etapa se priorizó lo instructivo, en este segundo momento se destaca lo desarrollador.

A la luz de un *Modelo Pedagógico Desarrollador* las estrategias didácticas necesitan responder a la era del desarrollo tecnológico como consecuencia de los avances científicos y del desarrollo económico de los pueblos, lo cual se constituye en un reto para la escuela, por ello su objetivo es desarrollar las habilidades del pensamiento de los individuos para hacerlos partícipes en *el mundo objetivo.* Los contenidos son, entonces, los inmanentes al desarrollo de las ciencias: cuadros, teorías, leyes, concepto; los métodos serán aquellos que estructuran la configuración de la lógica de las ciencias; en la forma el proceso de aprendizaje prima sobre el de enseñanza, el alumno es el centro del proceso y se formará en el *aprender a pensar*, mientras el docente será un guía que le facilite al estudiante el desarrollo de sus estructuras de pensamiento; en los medios priman aquellas herramientas derivadas del proceso de hacer ciencia; y la evaluación se desarrolla por procesos y es cualitativa.

La limitante de este enfoque radica en que no tiene en cuenta las condiciones histórico-culturales en que se desarrolla el proceso docente y la influencia de lo social en dicho proceso. El escolar no se forma teniendo en cuenta las condiciones concretas de la sociedad en que participa, todo lo cual incide en su formación educativa.

Además de los modelos explicados hay otro que desempeñó un papel trascendente en la historia de la pedagogía y el diseño curricular y en especial en el antiguo mundo socialista y es el *modelo social.*

Dicho modelo se apoyó en las tradiciones más progresistas de la primera etapa y en especial en las ideas pedagógicas de los fundadores de la filosofía materialista-dialéctica: C. Marx y F. Engels, que resumidamente se expone:

La escuela debe ser laica, general y gratuita.

El hombre está dotado por la naturaleza no de capacidades ya formadas sino de ciertas predisposiciones sobre la base de las cuales, y mediante el proceso formativo, se pueden potenciar, por ello se debe establecer un sistema educativo planificado de un modo centralizado, organizado por la sociedad para formar personalidades multifacéticamente desarrolladas y de acuerdo con los intereses de la misma sociedad.

En esa formación se debe desarrollar, en lo fundamental, sobre la base de la apropiación de la lógica de las ciencias, con todo el rigor que ello implica, y haciendo énfasis, además, en la necesaria vinculación entre el trabajo intelectual y el trabajo físico de los escolares, entre la teoría y la práctica. El desarrollo del intelecto no es solo el aprendizaje, sino está vinculado con la apropiación de los principios de la lógica de las ciencias.

La aspiración de la escuela no se centra únicamente en la educación intelectual de las nuevas generaciones, sino en la formación física y moral de las mismas.

Aunque el método debe ser motivador, lo más importante es su sistematicidad y secuencia lógica, cada objeto tiene su ordenamiento lógico y sus dificultades que hay que aprender a superar, todo ello muy vinculado con la vida con las necesidades sociales.

La enseñanza politécnica se relacionaba con la adquisición por los escolares de los principios de la producción contemporánea, a lo que se le debe sumar el dominio de algunas habilidades de naturaleza profesional, propias de alguna labor en específico, como resultado del vínculo entre el trabajo y el estudio.

El hombre multifacéticamente desarrollado implica también su logro desde el punto de vista físico. Desde el punto de vista moral se pretende formar un hombre solidario, internacionalista, sin dejar de ser portador de las mejores tradiciones de la nacionalidad, que ama a su sociedad y a la revolución; y para ello el rasgo fundamental es su vida en el colectivo, instrumento fundamental de su formación.

Las limitantes que se observaron en esos países fueron una subvaloración de lo individual. En aras de lo social no se destacó suficientemente lo personológico. El contenido de nuevo fue más trascendente que los métodos.

Todas estos enfoques curriculares que aportaron sustanciales cambios positivos en el desarrollo histórico de la teoría curricular, muestran limitaciones para poder satisfacer la problemática que se estudia en una tercera etapa en el desarrollo histórico y social. Desde nuestro punto de vista la insuficiencia consiste en que no se fundamentan suficientemente en una concepción del mundo materialista-dialéctica, holística-dialéctica.

La cuestión no radica en destacar los contenidos sobre los métodos o viceversa, sino verlos relacionados dialécticamente y permanentemente. Asimismo, lo instructivo, lo desarrollador y lo educativo son partes indisolubles de un solo proceso formativo. La teoría y la práctica y el estudio y el trabajo son partes indisolubles de la formación, así también lo cualitativo y lo cuantitativo. En fin, tener en cuenta lo holístico y lo dialéctico, paradigmas imprescindibles en la concepción pedagógica y curricular de la escuela sumida en la sociedad, como se verá en el próximo capítulo y en el resto de la obra.

La actual o *tercera etapa* está signada por un alto grado de las fuerzas productivas, donde la automatización y la computarización de la producción han transformado por completo dichos procesos productivos, haciéndolos más eficientes y eficaces. La economía mundial es cada vez más globalizada, donde la institución tiene que ser más competitiva, para dar respuesta a los cambios socioeconómicos y tecnológicos presentes en la sociedad contemporánea y en donde ya no es ni la materia prima ni el capital el elemento dominante en las relaciones de producción, ni incluso la estructura de poder, sino en un grado mayor que nunca el conocimiento, actualizado y flexible de los sujetos que de un modo comprometido participan en el proceso productivo y de servicio. Sin embargo, este modelo económico no ha sido capaz de responder a las necesidades sociales, abriéndose cada vez más la brecha entre los países ricos y los pobres, y en el seno de cada sociedad, entre sus capas sociales.

El modelo que se propone de la teoría curricular, en el capítulo segundo, trata de dar respuesta a esta tercera etapa.

La primera expresión propedéutica de dicha etapa está en el modelo histórico-cultural: este modelo tiene sus bases en la psicología contemporánea (L. S. Vigotsky), en el desarrollo integral de la personalidad a partir de posiciones del materialismo dialéctico. Para Vigotsky el aprendizaje es una actividad social y no solo un proceso de realización individual, como hasta el momento se había sostenido; una actividad de producción y reproducción del conocimiento.

A partir de estos conceptos, la teoría general de la dirección y las regularidades del proceso de asimilación de los conocimientos, durante la actividad de la enseñanza y el aprendizaje, se conciben de un modo simultáneo. N. F. Talizina, consecuente con esas ideas, ha elaborado un modelo de diseño del currículo de utilidad en la Educación Superior. El modelo planteado, parte de los objetivos de la enseñanza, como objetivos finales del egresado, identificados con el perfil profesional; objetivos parciales referidos a los ciclos de formación, disciplinas y asignaturas; y objetivos específicos de una clase o actividad docente, donde los mismos determinan los contenidos, los métodos y las formas de enseñanza.

En este modelo el perfil profesional cumple dos funciones: punto de partida en la elaboración del plan de estudio y patrón de referencia de la calidad de los resultados del sistema de enseñanza del profesional.

El perfil profesional en esta concepción, tiene un enfoque histórico-genético y estructural-funcional, el que precisa la identificación de las múltiples tareas de un profesional en una situación determinada. Sin embargo, en ello está su limitante, ya que se reduce a un listado de tareas de diferente grado de generalidad; la determinación del sistema de actividades básicas y generalizadas (conjunto de tareas profesionales) que definen el núcleo de la profesión, sin que quede claro el criterio científico a seguir. Estos conocimientos son la clave para estructurar el proceso docente dirigido a la asimilación de los aspectos esenciales de la profesión. Por último, determina las relaciones estructurales entre las actividades básicas generalizadas, las que completan la imagen del profesional.

Este modelo de diseño curricular con un enfoque fundamentalmente psicologista, resulta un avance en este campo, aunque presenta limitaciones como son: la poca integración a la hora de formular el perfil del profesional, que se manifiesta en la multiplicidad de objetivos y, en última instancia, en la falta de capacidad del egresado para integrar conocimientos a la hora de resolver los problemas propios de la profesión. Asimismo, no hace uso de las necesidades sociales (problemas) como punto de partida para la elaboración del plan de estudio.

El modelo de currículo universitario, propuesto en la obra, tiene muy en cuenta los conocimientos acumulados por las escuelas y los enfoques teóricos anteriores y, a la vez, trata de superar el análisis parcial de estos. Las limitaciones que aún poseen las teorías más modernas del currículo están precisamente, en el análisis parcial de los procesos, centrando su atención ya sea en el aspecto conductual y tecnológico, o en lo cognitivo. Se tratará de sistematizar, de un modo holístico y dialéctico todos estos criterios, lo que no es una suma ecléctica de todos ellos, sino la integración, cualitativamente superior, de su sistematización.

El modelo para el diseño curricular que se propone tiene su fundamento científico en la pedagogía y ella, a su vez, en la Teoría de los procesos conscientes. Dicho modelo se ha puesto en práctica en gran medida en las universidades cubanas y algunas latinoamericanas.

Tendencias en el diseño curricular en Cuba

El estudio de las tendencias del proceso de diseño curricular permite caracterizar el comportamiento de un conjunto de variables propias de dicho proceso, en determinadas etapas históricas.

Las etapas que se han determinado para el análisis del desarrollo de la Educación Superior cubana, después del triunfo de la Revolución en el año de 1959, son tres:

1. Una primera, de *establecimiento y conceptualización*, en las condiciones de una revolución socialista, del subsistema de la Educación Superior.
2. Una segunda, de *masificación*, explosión cuantitativa dado el incremento sustancial de todos sus indicadores, hasta finales de los años ochenta.
3. Una tercera, de *redimensionamiento*, en que se recrean los conceptos iniciales, y que está en proceso de desarrollo en la actualidad.

Sobre la base de estas etapas históricas se hará énfasis en el análisis del diseño curricular, en tanto objeto de este trabajo.

Durante los primeros años, en la primera etapa mencionada, la Revolución, como proceso político, toma las medidas económicas y sociales que la caracterizan como revolución socialista.

En relación con la Educación Superior, en el año de 1962, se elaboró el documento de la Reforma Universitaria que fundamentaba conceptualmente las transformaciones esenciales a desarrollar; en consecuencia, se crearon nuevas carreras, se modificaron los currículos, se creó el plan de becas, se trabajó por vincular la universidad con la producción y los servicios, y se introdujo paulatinamente la investigación científica al trabajo universitario.

A la vez, en la sociedad se iban desarrollando transformaciones que exigían nuevos criterios en la concepción de la universidad como fueron: la renuncia a la medicina privada, la medicina rural, la formación universitaria de los profesores de la escuela media, el inicio de la industrialización del país, el desarrollo de planes agropecuarios, entre otros.

En este período se inicia un proceso de regionalización de la Educación Superior, mediante la creación de unidades universitarias, tales como, sedes y filiales, lo que facilitó, entre otros aspectos, la incorporación de los trabajadores a los estudios superiores.

Al triunfo de la Revolución existían, en las tres universidades estatales establecidas en el país, 28 carreras universitarias. Con el desarrollo de los diferentes sectores socioeconómicos y culturales en el proceso político mencionado, algunas de las carreras existentes fueron abriéndose, a partir de un tronco común, en determinadas especialidades; en otros casos, ocurrió el surgimiento de aquellas carreras que ya evidenciaban su necesidad y que intentaban dar respuesta a demandas de profesionales.

Se hizo énfasis en la creación de carreras en el campo de las ciencias técnicas, como la Minería, Geología, Telecomunicaciones, Hidráulica, por citar algunas, que no existían en Cuba.

La formación en el área de las ciencias naturales y la matemática fue reorganizada y estructurada con la dinámica que requería el avance científico-social del momento, y se recomendó el estudio de carreras como la Psicología y la Geografía, que no se desarrollaban en el país con una concepción científica.

La formación de profesionales en las ciencias agropecuarias ponía énfasis en la preparación científica y su vinculación con la práctica, así como el surgimiento de nuevos perfiles.

Los estudios pedagógicos adquirieron una relevante importancia dada las necesidades crecientes de personal docente, incrementándose los perfiles terminales en función del tipo de asignatura escolar a enseñar. Es decir, surgieron, por primera vez, profesionales vinculados con la didáctica especial.

Los estudios para la preparación de economistas fueron, en algunos casos, prácticamente iniciados.

En resumen, surgieron en este período, carreras hasta el número de 53, algunas de las cuales se dividían para llegar a un total de 66 especialidades.

En esta etapa el documento planes de estudio se reduce a un listado de asignaturas semestres y a la determinación del sistema de conocimientos correspondientes. El número de años de las carreras era de cuatro en las humanidades, cinco en ciencias y tecnología y seis en medicina.

Ya desde el documento del año 1962 se señalaba la necesidad de unificar los planes de estudio, pero esto no se logró realmente hasta el segundo período. El número de días lectivos se incrementó de 120 a 160 en el año académico. El tipo de clase que se desarrollaba era fundamentalmente teórico-práctico.

En la mencionada etapa se introduce ampliamente el vínculo de la universidad con la práctica social. Una buena parte del tiempo docente se dedicó a la actividad laboral aunque no siempre tuvo un carácter profesional.

En el período de 1959 a 1975 se pueden destacar las conclusiones siguientes:

1. El establecimiento de los conceptos fundamentales que caracterizan al tercer nivel de educación como consecuencia de la Reforma Universitaria.
2. La regularidad de que, una vez producida la liberación nacional, en lo político y económico, surgen nuevos perfiles terminales con el objetivo de hacer compatibles las carreras con los requerimientos del país en su nueva etapa de desarrollo.
3. Hay que significar, además, otra regularidad, que consiste en que en los años iniciales de la aplicación de la Reforma Universitaria tienden a desarrollarse, fundamentalmente, aquellas carreras que parten de un estadio previo y que disponen, consecuentemente, de cierta tradición.
4. El carácter de los perfiles terminales era el correspondiente al perfil amplio, es decir, a la formación de un solo tipo de ingeniero mecánico, eléctrico, médico, etcétera.
5. La relativa independencia de las universidades en la creación descentralizadamente de carreras y su diseño.
6. Existía un solo tipo de clases en que se desarrollaban todas las funciones didácticas, así como se prioriza la práctica laboral en muchas carreras, que en un cierto lapso fue la mitad del total de tiempo, la que no siempre tuvo un carácter profesional.

El paso del primer período al segundo es consecuencia de la crisis que se manifestó como resultado del mismo desarrollo social que se generó en los primeros años del período revolucionario en que se eliminó el analfabetismo, se logró la escolarización de todos los niños en edad para la escuela primaria, se garantizó la salud para todos y se vivió un proceso de industrialización y avances en el terreno agropecuario, todo lo cual

exigió pasar a una etapa de masificación de las universidades en que las estructuras existentes no le daban respuesta.

En la segunda etapa se hace un profundo esfuerzo por institucionalizar el país; la Educación Superior adquiere una nueva dimensión, son varios los organismos estatales que responden directamente por la formación de profesionales universitarios, se crea el Ministerio de Educación Superior (MES), con el fin de garantizar un mismo enfoque metodológico de todo este complejo sistema y, a su vez, dirigir de manera directa un número sustancial de centros de Educación Superior.

En este período se produce una explosión en todos los indicadores de las instituciones de Educación Superior: ingreso, matrícula, red de centros, estructura de carreras, claustro profesoral, etcétera.

En esa etapa se produce un crecimiento significativo de centros de Educación Superior, se fundan hasta 45 de ellos, diversificándose los tipos de estas instituciones públicas en que se manifestaban dos criterios: uno ramal, como son los institutos superiores pedagógicos, médicos, de cultura física, de arte, de relaciones exteriores, de ciencias políticas y otro territorial, que procura que no haya provincia que no posea uno o más instituciones de Educación Superior.

El desarrollo del país, el crecimiento vertiginoso de la matrícula, que llegó a ser el 3 % de la población (300 000 estudiantes) y del correspondiente claustro profesoral, estimuló como regularidad, un incremento de una dirección centralizada que garantizara un mínimo de calidad en toda la red, ante tanto profesor y autoridad novel.

A la vez, se vio aumentado el número de perfiles terminales que vincularan la necesidad social inmediata con el tipo de egresado, desechándose el concepto de carrera por especialidad. Se entendió por especialidad la formación de egresados para un desempeño laboral específico de determinadas actividades de la estructura de la fuerza laboral. Esta tendencia llevó a que existieran en el país, en un momento determinado, 203 perfiles terminales.

Tomando en cuenta las razones y los elementos anteriormente expuestos se estructuraron 15 grupos de especialidades, procurando que se correspondan con las líneas principales del desarrollo económico, científico, cultural y social del país:

Grupo	*Especialidad*
I	Geología, Minería y Metalurgia
II	Energética
III	Construcción de Maquinaria
IV	Industria Azucarera y Química
V	Electrónica, Automatización y Comunicaciones
VI	Transporte
VII	Construcciones
VIII	Producción Agropecuaria
IX	Economía
X	Salud Pública y Cultura Física
XI	Ciencias Naturales y Matemática
XII	Ciencias Sociales y Humanísticas
XIII	Pedagogía
XIV	Arte
XV	Especialidades Militares

Como puede observarse los primeros grupos se relacionan con los recursos naturales decisivos en el potencial económico de una nación, la base energética para la transformación de estos recursos y su conversión posterior en los medios fundamentales de producción.

A continuación se ordenan los grupos relacionados con la producción de bienes materiales.

El grupo de Economía que inmediatamente aparece, divide a las actividades anteriores de aquellas otras no relacionadas directamente con la producción de bienes materiales. Su acción está presente en todos los grupos, garantizando la eficiencia de la gestión.

Los grupos finales se relacionan con aquellas actividades de importancia vital en la sociedad para el desarrollo pleno del ser humano, de la producción material y de la propia sociedad, a saber: la salud pública, la cultura física, las ciencias naturales y sociales, la educación, el arte y la cultura.

Por último, las Especialidades Militares que se relacionan con la custodia permanente de la obra emprendida en todos los demás renglones.

En este segundo período los planes de estudio se elaboraron sobre la base de un conjunto de principios didácticos. Surge el concepto de objetivo, como categoría rectora del proceso, los cuales se precisaron para cada especialidad y establecían la posible estructura de asignaturas del currículo.

El plan de estudio que recogía el currículo declaraba el conjunto de asignaturas semestres y su agrupación en disciplinas que constituían la carrera.

Las conclusiones que se pueden inferir de este segundo período de *masificación* son las siguientes:

- el subsistema de la Educación Superior asimila la explosión que se expresa en todos sus indicadores;
- al hacer corresponder las necesidades sociales con la formación de profesionales surge un número alto de especialidades;
- se abandonó el concepto de perfil amplio o carrera por el de especialidad, más cercano a una necesidad específica de un puesto laboral concreto;
- se establece una dirección centralizada en el diseño curricular de las distintas especialidades;
- el tiempo lectivo continúa incrementándose. Surge una tipología de clases de acuerdo con su función didáctica;
- se reduce relativamente el vínculo con la práctica social, pero ahora posee un carácter profesional.

Diagnóstico de la situación al final del segundo período

El paso del segundo al tercer período es consecuencia de otro estadio de crisis en que las ideas teóricas sobre el diseño curricular no daban respuestas a las nuevas condiciones que se gestaban, a lo que se suman otros aspectos socioeconómicos de orden nacional e internacional que se significan en el capítulo 6 de esta obra.

Ya a finales de los años ochenta se entra a cuestionar algunos de los conceptos que caracterizaron a este período:

- la estrechez del perfil del egresado;
- los métodos y formas reproductivas de enseñanza;
- la asistematicidad del proceso, al reducir el diseño solo a las asignaturas.

Estas deficiencias y limitaciones del proceso de diseño curricular se pueden ubicar como el diagnóstico de dicho proceso al inicio del tercer período de *redimensionamiento*, a partir del cual surge la necesidad de una concepción teórica más esencial, sobre la base de la cual se puedan superar los problemas que se plantean y que no encuentran respuestas completamente en las teorías que para el diseño se explican en los epígrafes anteriores.

El autor, formando parte de una escuela pedagógica, ha arribado a una concepción pedagógica tanto para la formación de pregrado como de posgrado. Se crean, en el plano teórico, los modelos conceptuales para una teoría pedagógica que incluye la teoría del diseño curricular, y que apoyado en las tradiciones que se fueron formando, puede ofrecer una respuesta autóctona y tercermundista.

A partir de ese modelo se pueden explicar las regularidades que se manifestaron en cada uno de los períodos mencionados, caracterizar el tercer período y dirigir, de un modo más consciente las tendencias actuales, con el fin de elaborar diseños curriculares más eficientes, eficaces y efectivos y mejor ubicados en la época actual.

Análisis esencial del proceso curricular

Como se dijo con anterioridad, partiendo de los contenidos tratados en el primer capítulo en que se expresan criterios importantes de naturaleza fenoménica, facto-perceptible, se propone un nuevo modelo teórico sobre el proceso curricular y su diseño a partir de la Teoría de los procesos conscientes.

En este capítulo, después de explicar esta teoría, se introduce dicho modelo: se define qué es el currículo, objeto de estudio de esta obra, y su relación con la pedagogía y la didáctica. Posteriormente se analiza el mencionado modelo precisando sus componentes y dimensiones, lo que permite la explicación del mismo.

Teoría de los procesos conscientes

Se ha elaborado una teoría como resultado de investigaciones para caracterizar los procesos que realiza el hombre y que están encaminados a resolver un problema, en correspondencia con las funciones específicas del mismo: *la Teoría de los procesos conscientes*. Esta posibilita explicar del modo más esencial los procesos que tienen objetivos preestablecidos, mediante la determinación de los componentes y las relaciones entre esos componentes que expresan las leyes de su desarrollo.

A continuación se describen los fundamentos epistemológicos de dicha teoría, de modo que sirva de base para los análisis posteriores.

Fundamentos epistemológicos de la teoría

El enfoque inductivo-deductivo de las investigaciones en ciencias naturales, al menos hasta la pasada centuria, en que, a partir de los hechos y fenómenos que se manifiestan en el objeto de investigación, se infiere un posible modelo axiomático que se valida en la práctica mediante un experimento, es un mecanismo muy limitado en las ciencias sociales. La investigación en estas ciencias, en las que influye decisivamente la naturaleza subjetiva del objeto de investigación y, por supuesto, la del investigador, sujeto del proceso investigativo, requiere de otro tipo de análisis.

La tarea consiste en determinar los principios de carácter epistemológico que, en calidad de fundamentos o metateoría, sirven de punto de partida para el desarrollo de la teoría del proceso de diseño curricular. Esos principios no se deducen de otros, se infieren subjetivamente por el autor, de su interpretación de la práctica de los procesos inherentes a las ciencias sociales.

El conjunto de principios que a continuación se exponen, sobre la base de una concepción materialista-dialéctica, se pueden reducir a uno solo, así denominado, *principio holístico-dialéctico*, el cual, como su nombre lo indica, tiene una naturaleza dialéctica, es decir, son inseparables y, por tanto, el uno presupone al otro.

Desde un punto de vista analítico dicho principio se divide en dos: el primero, se refiere fundamentalmente al objeto y se denomina, *caracterización holística del objeto de estudio* y el segundo, al comportamiento del objeto y se denomina, *enfoque dialéctico del desarrollo del proceso*. Cada uno de ellos se divide, a su vez en tres, como se verá a continuación.

Caracterización holística del objeto de estudio

Relación de lo holístico y lo holográfico en el objeto de estudio en las ciencias sociales

En las ciencias sociales no es posible abstraer objetivamente, en la práctica, los componentes del objeto de estudio. El experimentador, para inferir sus criterios, se ve obligado a trabajar con la totalidad de dicho objeto.

Por ejemplo, un físico que estudia la regularidad de que la mayoría de los cuerpos caen al liberarlos, tiene la posibilidad objetiva de abstraer la acción del aire sobre el cuerpo en caída libre, al ubicarlo en un recipiente al cual se le ha hecho vacío. La observación del fenómeno de caída libre del cuerpo le permite al investigador llegar a la conclusión de que todo objeto en el vacío cae con la misma aceleración, independientemente de su masa y densidad. Esto es factible, dada la posibilidad real de abstraer la acción del aire en el fenómeno estudiado.

En las ciencias sociales, es prácticamente imposible aplicar esos procedimientos. Por ejemplo, si se quiere estudiar el proceso de asimilación del conocimiento en un grupo de escolares, el investigador no puede aislar, en dicho estudio, las relaciones de los escolares con sus padres y lo que este factor puede influir en dicho aprendizaje.

Con este razonamiento se llega a la conclusión de que en las ciencias sociales el investigador trabaja siempre con el objeto en su totalidad y la abstracción solo se produce, en el plano mental y no en la práctica objetiva, aun cuando se realizan experimentos sociales: enfoque holístico.

Obsérvese que lo holístico incluye lo sistémico. El sistema implica la relación entre los componentes, en un orden tal, que expresa una cualidad resultante de orden mayor que la mera suma de la acción de dichos componentes. Lo holístico presupone lo sistémico, pero lo supera; en tanto, lo holístico implica que el sistema se identifica con el objeto de estudio.

Sobre la base de la reflexión anterior se puede concluir de que el objeto de estudio en cualquier investigación social es el objeto social como un todo, el cual surge, se desarrolla y desaparece, como un sistema abierto, o sea, en constante relación con el medio; y solo así, en su carácter holístico y en su decursar en el tiempo y en su historia, es que puede ser estudiado.

Para poder explicar el comportamiento de un objeto social, por su complejidad totalizadora, es necesario su estudio en un período de tiempo que posibilite apreciar las transformaciones significativas que tienen lugar en él; es decir, que en las ciencias

sociales más que fenómenos o hechos se estudian *procesos*. Esto implica, por la definición misma de proceso, que se caracteriza al objeto social como una sucesión de estados que posibilite, en su desarrollo, modificaciones apreciables de su cualidad.

El razonamiento anterior permite inferir que, en el estudio de los objetos sociales, siempre hay que tener en cuenta la totalidad de dicho objeto, del proceso. En consecuencia, cualquier análisis parcial del objeto, como resultado de abstracciones de naturaleza subjetiva, solo es válido si permanentemente es valorado en su relación con su totalidad, con el objeto, con el proceso. No es que no sea posible el estudio de elementos, partes, aspectos o componentes del objeto, sino que, para dar una apreciación válida, se hace necesario su constante relación con el todo. El incumplir este fundamento epistemológico acarrea inferencias erróneas.

La relación del todo, ya estudiado, con la parte, en correspondencia con la denominación del principio, se interpreta del siguiente modo: a lo holístico hay que agregarle un vínculo permanente de naturaleza dialéctica —la caracterización holográfica de los componentes. Esto implica que cada uno de los componentes del proceso no solo está relacionado con otros componentes sino que es portador de la totalidad, del proceso como un todo (*enfoque holográfico*).

Justamente, la relación dialéctica entre los componentes del objeto del proceso surge como consecuencia de poseer dos características. La primera, es su identidad: cada uno de ellos es proceso, la segunda, su diferencia: cada uno de ellos muestra un rasgo distintivo de dicho proceso. Así, por ejemplo, en el proceso docente-educativo se dice que el objetivo es la configuración sintética del mismo; el contenido, su configuración analítica; y el método, la configuración estructural. Es decir, todos son procesos, pero cada uno de ellos lo caracteriza desde un punto de vista.

Esto implica que el principio propuesto presupone que lo holístico siempre estará acompañado de lo holográfico, al punto que, en ocasiones, solo se denominará holístico, pero se admite la presencia obligada de ambos.

Relación de lo objetivo-subjetivo en el objeto de estudio y en el investigador

En las ciencias sociales, al analizar el objeto de cada una de ellas, con sus relaciones y estructuras, no se puede olvidar que estamos valorando a los hombres y los grupos humanos que responden a sus propios intereses, historias y vivencias. Así, cuando el investigador interactúa con el mencionado objeto, siempre tiene que tener en cuenta que se hace mediante la comunicación entre sujetos. Es decir, lo que se valora como objeto es al hombre, que responde a sus características individuales y a las situaciones histórico-culturales, lo que hace muy complejo las inferencias generalizadoras.

Los sujetos sumidos en los procesos propios de las ciencias sociales, que son objetos de investigación, son entes activos que lo desarrollan con fines preestablecidos y con el ánimo de alcanzar determinados resultados que satisfacen sus necesidades, a partir de sus motivaciones, intereses, actitudes, sentimientos, etc.; todo lo cual establece la naturaleza subjetiva de los objetos de las ciencias sociales, de los procesos sociales.

Al hecho anterior hay que agregarle que el investigador, como sujeto del proceso investigativo, obviamente de naturaleza subjetiva, está inmerso en el mismo, como parte integrante de la totalidad, y a su vez, es el que conoce, valora y transforma *el objeto de investigación*, sin dejar de pertenecer a este. El investigador, sujeto de la investi-

gación e inmerso en el proceso, forma parte de esa totalidad, de ese proceso, al interpretar desde sus posiciones socioculturales la realidad y pretender transformarla.

Aunque el punto de partida de la investigación es el problema, el que posee un carácter objetivo como situación del objeto; este presenta también un carácter subjetivo, dado por la necesidad que tiene el investigador de transformar la situación inicial del objeto, a lo que se suma la interpretación que hace el sujeto del problema, a partir del conocimiento teórico y empírico de la realidad, de sus intereses y de sus motivaciones.

Es decir, el sujeto es polo activo (agente) o polo pasivo (paciente); y el objeto, a su vez, será condicionante o constituyente de la investigación.

Relación teoría-práctica en las ciencias sociales

Hay otro aspecto fundamental en la concepción que se defiende y se corresponde con la relación teoría-práctica: la complejidad teórica del objeto de estudio con todos sus componentes y relaciones, imposible de ser abstraída en la práctica objetiva, hace que la práctica, como criterio de verdad, no se pueda entender de una manera lineal y directa.

La teoría no es una mera suma de conceptos o relaciones, es una totalidad sistémica (holística). Esta solo se puede verificar experimentalmente también como sistema, como totalidad y en el desarrollo histórico-social. Cada componente o relación por sí solo y aislado no es comprobable en la realidad práctica, dada la imposibilidad de separarlo del todo. La verificación parcial y experimental de cada aspecto es sencillamente imposible. Lo contrario también es válido, el estudio de lo fáctico fuera de la valoración totalizadora de la teoría tampoco tiene sentido.

Este análisis es todavía más complejo, una misma teoría puede tener manifestaciones distintas en variadas situaciones experimentales y lo contrario, una misma situación empírica puede ser interpretada por teorías diferentes y todo ser válido en ese contexto desde el punto de vista de cada una. Esto se explica porque la teoría está determinada por la historia subjetiva del objeto de estudio y la propia del investigador, en su interpretación de lo real objetivo.

Esto implica que, la teoría tiene una relativa independencia en su desarrollo propio y más que todo lo que se exige es su lógica interna, su *fundamentación*, demostrable dada la argumentación que se utilice en su vínculo con la realidad. Ese vínculo tiene un carácter obligatorio, pero se tiene que producir por medio de un proceso paulatino y largo en el tiempo, en que el investigador vaya encontrando enlaces que mediaticen los resultados con la concepción teórica.

Por otro lado, la relación teoría-práctica tiene su movimiento propio, en el que la práctica no se debe interpretar como el final del proceso del conocimiento, sino como un momento del desarrollo de la misma teoría y esta va, a su vez, enriqueciendo la práctica en su devenir histórico-social.

La validez de una teoría se comprueba en la práctica, si esta posibilita su desarrollo. Esto no quiere decir que el juicio de que "la práctica es el criterio de la verdad" deja de tener validez, el mismo hay que interpretarlo en su complejidad dialéctica, en su desarrollo.

En consecuencia, para la mejor comprensión del vínculo teoría-práctica es imprescindible el análisis facto-perceptible en interrelación permanente con lo teórico-histórico, para la comprensión y caracterización del objeto de investigación.

Dentro de este principio se debe tener en cuenta otro aspecto más. El experimento, como validación de la teoría, solo tiene sentido en un plano histórico-social, en que la cantidad, por sí sola, no tiene sentido, si no está íntimamente relacionada con la cualidad inherente a ella.

La caracterización de un proceso social mediante variables y sus relaciones causales de dependencia, en muchas ocasiones, es tan limitada que no puede explicar, en su esencia, el complejo proceso que se estudia, y al tratar de hacerlo, puede conducir a inferencias erróneas. En consecuencia, el experimento tradicional, válido en las ciencias naturales, a partir de concepciones mecanicistas, en que se atiende un aspecto parcial, una variable y se demuestra su validez experimental al compararla con esa misma variable en un grupo control y otro testigo, deja mucho que desear en las ciencias sociales y, en ocasiones, se llega a conclusiones falsas.

Incluso, el estudio del comportamiento estadístico de las variables, muy usado en las ciencias naturales y válido a escala limitada, en los procesos sociales solo puede servir como una aproximación, ya que, a veces, al absolutizarlo, puede implicar consideraciones erróneas, sobre todo al hacer inferencias cualitativas de razonamientos cuantitativos, mediante enfoques mecanicistas.

Así, como se verá posteriormente, el estudio de las variables en las ciencias sociales, solo se puede hacer en la interrelación dialéctica entre sus indicadores (lo cuantitativo) y sus propiedades (lo cualitativo) y mediante la interpretación profunda a que arriba el propio investigador.

En conclusión estos tres principios: la relación de lo holístico con lo holográfico (del todo y las partes), la relación de lo objetivo y lo subjetivo, y la relación de la teoría y la práctica, posibilitan el estudio como totalidad del objeto de investigación.

Enfoque dialéctico del desarrollo del proceso

A los tres principios anteriores se incorpora, también en calidad de principio, una *lógica* propia en el desarrollo de los procesos sociales, de los procesos conscientes que, a manera de *metodología*, permite caracterizarlos y se denomina: enfoque dialéctico del desarrollo de los procesos conscientes, propios de las ciencias sociales. *Esta metodología, en calidad de principios es el resultado de la contradicción dialéctica que se genera entre la caracterización externa, fenoménica del proceso de naturaleza facto-perceptible, y otra más profunda y esencial.* Dicha contradicción se resuelve mediante una tercera lógica, más vinculada con el proceso en su desarrollo y que resuelve la contradicción entre el enfoque externo y el esencial. (Obsérvese que esta misma lógica es la que se utiliza en la estructura de estos temas, para mostrar cómo se debe emplear en cualquier análisis de cualquier proceso de estudio.)

Aproximación facto-perceptible al objeto de estudio

En una primera aproximación se precisan como elementos del proceso, el sujeto que desarrolla la actividad y el objeto sobre el que recae dicha acción.

El estudio del proceso consiste, ante todo, en la precisión de su objeto de estudio. Es decir, abstraer de la realidad una parte de ella, con la suficiente organicidad como para que tenga personalidad propia. Esto se logra en tanto se concreten determinadas características que le son inherentes, sobre la base de sus cualidades externas. O sea, la investigación de un objeto implica la determinación de ciertas cualidades externas observables, cuya explicación solo se puede hacer cuando se profundice en la caracterización interna de dicho objeto.

La cualidad es una característica natural o adquirida que distingue a las personas o las cosas y las diferencia de otras. Los procesos muestran, como totalidad, cualidades que van a caracterizarlos.

El criterio es que las cualidades externas que fundamentalmente permiten describir el objeto de estudio son: *la función, la dimensión, la tendencia y el principio empírico*. Cualidades que posibilitarán, una orientación en la explicación interna y esencial, en una relación de lo externo, lo descriptivo y lo interno, explicativo.

Una cualidad externa que caracteriza al proceso (al objeto) como totalidad es la función. La *función* es la cualidad externa que muestra el proceso, resultante de la acción generalizadora del mismo, durante su desarrollo.

El concepto de *función* posee las características siguientes:

- cualidad resultante del todo, del proceso;
- la manifestación externa del proceso, de naturaleza fenoménica, superficial;
- es consecuencia de la estructura interna del objeto, de su esencia, es decir, la función, como manifestación holística del proceso implica el estudio posterior de la estructura, lo que permite su explicación, sin perder su enfoque totalizador.

Durante el análisis facto-perceptible se precisa la función, lo cual es una manifestación externa de un tipo de proceso específico. Cuando el proceso manifiesta más de una función fundamental revela la naturaleza compleja del mismo. Para caracterizar a ese tipo de proceso se introduce el concepto *dimensión,* que *es la proyección de un objeto o atributo en una cierta dirección*. Cada dimensión, en tanto expresa un subproceso, solo tiene sentido en su relación con el proceso como totalidad. Por ejemplo, el proceso docente-educativo presenta tres dimensiones: la educativa, la desarrolladora y la instructiva.

La función es una cualidad, aunque totalizadora que muestra el proceso; la dimensión, es un proceso en sí mismo, que se convierte en subproceso del proceso totalizador. Así, en el ejemplo anterior el proceso docente-educativo es un solo proceso pero él es portador de tres subprocesos o dimensiones de aquel: el educativo, el instructivo y el desarrollador.

Para caracterizar al objeto se hace necesario estudiar también su historia; ajeno a lo precedente no tiene sentido prever lo subsecuente. El estudio del objeto pasa, al menos inicialmente, por el análisis de sus *tendencias*, siendo su última etapa, justamente, la caracterización de su estado actual, su *diagnóstico*.

Como aún no se conocen los aspectos esenciales del objeto, en esta primera aproximación, habitualmente los investigadores van acopiando las experiencias que muestran los procesos de igual naturaleza, infiriendo un conjunto de *principios de naturaleza empírica* que les sirven para orientar su hacer del modo más eficiente. Estos principios, sin dudas, recogen en una primera instancia, las verdades más evi-

dentes, pero también muy afectadas por la subjetividad del investigador, que aún no dispone de la posibilidad de un análisis más riguroso.

En resumen, el objeto de estudio en las ciencias sociales es el proceso. Este se puede describir, inicialmente, con ayuda de los conceptos *función, dimensión, tendencia y principio*, los cuales permiten su caracterización externa, totalizadora y dinámica. El uso de la función implica, necesariamente, el de estructura, lo que abandona el plano descriptivo del estudio y se desplaza hacia lo esencial, como se verá posteriormente; y el concepto tendencia, trae aparejado el de diagnóstico. Como se puede apreciar, cada uno de estos conceptos siempre está vinculado con su par dialéctico, es decir, a la función, la estructura; a la tendencia, el diagnóstico. El par dialéctico, correspondiente al principio empírico, es el de ley o principio esencial del objeto de estudio, que pasaremos a estudiar seguidamente.

Análisis esencial del objeto de estudio

Una vez caracterizado el objeto (el proceso), en una primera aproximación descriptiva, por medio de los conceptos función, dimensión, tendencia y principio, se debe pasar a su explicación, mediante el análisis de la estructura que se corresponde con la respectiva función, así como, mediante la caracterización de sus componentes. En esta etapa se utilizan los conceptos componente y ley.

El *componente* es un elemento del objeto, del proceso que forma parte de la constitución del mismo y que en unión de los otros forman el todo. El componente es un elemento esencial del objeto, del proceso que, en su ordenamiento, en relación con otros componentes, conforma su estructura. La integración de todos los componentes da lugar al sistema; su análisis, la estructura y sus relaciones.

La relación de los componentes, que se han establecido en la teoría de los procesos conscientes, y que se infieren de la práctica, según la interpretación realizada, son los ocho siguientes: problema, objeto, objetivo, contenido, método, forma, medio y resultado.

Por la naturaleza procesal y totalizadora del objeto de estudio de las ciencias sociales, consecuencia del primer principio estudiado, se desprende que, los componentes, característicos de dicho objeto de estudio, solo se pueden explicar a partir de las relaciones que se establecen con los otros componentes. Ellos aislados pierden su especificidad más connotativa. En consecuencia, no se estudian componentes o elementos separados, sino relaciones que contienen los vínculos entre estos.

En tanto que es la ley la relación esencial, obligatoria entre los componentes, por medio de la cual se caracteriza el movimiento, la dinámica del proceso; se puede llegar a la conclusión de que es dicha relación la que explica la esencia, el carácter mismo del objeto de estudio, del proceso. Fuera del movimiento, de la relación, no tiene sentido alguno estudiar al proceso.

La ley no se descubre directamente de la observación inmediata del proceso. Se requiere de un profundo análisis teórico y de la formulación hipotética de dicha ley, mediante complejos procesos investigativos, fundamentaciones teóricas y su concreción correspondiente, que la práctica comprueba.

En toda ciencia, la esencia viene dada por las leyes que explican el comportamiento del objeto; sin embargo, no se excluye que un componente aislado pueda ser descrito. En las ciencias sociales esto prácticamente carece de sentido.

Así, por ejemplo, en física el experimentador puede hablar de la posición de un cuerpo. Cierto es que siempre lo hace con relación a un sistema referencial, pero como tal la magnitud posición tiene personalidad propia. En las ciencias sociales hablar de objetivo sin referirlo al problema, al contenido o los métodos es erróneo.

En conclusión, los componentes se estudian a través de las relaciones. Esto posibilita su caracterización y, a la vez, se precisa el comportamiento del proceso, sus leyes.

Además, inferido de la práctica, se llega a la conclusión de que las relaciones, como interpretación del objeto de estudio y de su comportamiento, poseen una naturaleza o racionalidad dialéctica. Es decir, que carece de sentido concebir una estructura estática, cuando sus elementos constituyentes son, por naturaleza, dialécticos: contradictoria, a saltos y negándose periódicamente.

En física (clásica), la relación entre la fuerza y la aceleración en las interacciones mecanoclásicas, permite apreciar que, mientras mayor es la fuerza que se ejerce entre dos cuerpos, mayor será, en una proporción directa, las aceleraciones que poseen cada cuerpo. Sin embargo, en didáctica, no necesariamente se cumple el juicio de que, mientras más exponga un profesor un contenido, mayor será la asimilación del mismo por el estudiante. El estudio de las leyes de la didáctica, por ejemplo, en el proceso docente, ha demostrado, que su comportamiento responde a la racionalidad dialéctica y no a la mecanicista. Así, la teoría que explica los procesos sociales determina que, las relaciones entre los componentes no tienen una naturaleza biunívoca.

La interpretación desarrollada en el estudio de los procesos sociales, es que ese vínculo dialéctico se lleva a cabo por tríadas, es decir, por relaciones entre dos componentes, que poseen un elemento común que determina su identidad, y diferencias que establecen sus contradicciones, las que se resuelven a través de un tercer componente, de igual naturaleza pero más dinámico que los otros dos anteriores, que mediatiza el tránsito de uno de los polos de la contradicción al otro.

Aunque posteriormente se retomará el concepto ley se debe adelantar que las leyes fundamentales que establece la Teoría de los procesos conscientes, ya propuesta, son dos: la primera, manifiesta el vínculo del proceso, del objeto, del sistema con el medio, lo que lo hace un sistema abierto; la segunda, es la que establece las relaciones internas entre los componentes del proceso, que determina su jerarquía y también su comportamiento.

A partir de este enfoque se establecen las definiciones de cada uno de los componentes de los procesos conscientes. El primer componente de todo proceso es el *problema*: la sociedad gesta las instituciones docentes con el fin de preparar a los ciudadanos capaces de transformar las situaciones que surgen en la dinámica de la vida, como consecuencia del desarrollo de las fuerzas productivas, de la revolución científico-técnica, de los cambios que en la sociedad se van efectuando y que los hombres que en ella viven tienen que enfrentar y asimilar.

El problema, en tanto situación, tiene un carácter objetivo, pero no se reduce solo a ella; para que exista, requiere de la presencia de la necesidad en los sujetos que participan en el proceso social, lo que tiene una naturaleza subjetiva. *El problema (por qué), es la situación que manifiesta un objeto (parte de la realidad objetiva) y que genera una necesidad en un sujeto que se relaciona con dicha situación.*

En la práctica social, el hombre actúa sobre la realidad, precisando en ella a un determinado *objeto*, segundo componente del proceso que, como ya se ha discutido , es el proceso. Para el proceso docente-educativo, la realidad se transforma,

Así, por ejemplo, en física el experimentador puede hablar de la posición de un cuerpo. Cierto es que siempre lo hace con relación a un sistema referencial, pero como tal la magnitud posición tiene personalidad propia. En las ciencias sociales hablar de objetivo sin referirlo al problema, al contenido o los métodos es erróneo.

En conclusión, los componentes se estudian a través de las relaciones. Esto posibilita su caracterización y, a la vez, se precisa el comportamiento del proceso, sus leyes.

Además, inferido de la práctica, se llega a la conclusión de que las relaciones, como interpretación del objeto de estudio y de su comportamiento, poseen una naturaleza o racionalidad dialéctica. Es decir, que carece de sentido concebir una estructura estática, cuando sus elementos constituyentes son, por naturaleza, dialécticos: contradictoria, a saltos y negándose periódicamente.

En física (clásica), la relación entre la fuerza y la aceleración en las interacciones mecanoclásicas, permite apreciar que, mientras mayor es la fuerza que se ejerce entre dos cuerpos, mayor será, en una proporción directa, las aceleraciones que poseen cada cuerpo. Sin embargo, en didáctica, no necesariamente se cumple el juicio de que, mientras más exponga un profesor un contenido, mayor será la asimilación del mismo por el estudiante. El estudio de las leyes de la didáctica, por ejemplo, en el proceso docente, ha demostrado, que su comportamiento responde a la racionalidad dialéctica y no a la mecanicista. Así, la teoría que explica los procesos sociales determina que, las relaciones entre los componentes no tienen una naturaleza biunívoca.

La interpretación desarrollada en el estudio de los procesos sociales, es que ese vínculo dialéctico se lleva a cabo por tríadas, es decir, por relaciones entre dos componentes, que poseen un elemento común que determina su identidad, y diferencias que establecen sus contradicciones, las que se resuelven a través de un tercer componente, de igual naturaleza pero más dinámico que los otros dos anteriores, que mediatiza el tránsito de uno de los polos de la contradicción al otro.

Aunque posteriormente se retomará el concepto ley se debe adelantar que las leyes fundamentales que establece la Teoría de los procesos conscientes, ya propuesta, son dos: la primera, manifiesta el vínculo del proceso, del objeto, del sistema con el medio, lo que lo hace un sistema abierto; la segunda, es la que establece las relaciones internas entre los componentes del proceso, que determina su jerarquía y también su comportamiento.

A partir de este enfoque se establecen las definiciones de cada uno de los componentes de los procesos conscientes. El primer componente de todo proceso es el *problema*: la sociedad gesta las instituciones docentes con el fin de preparar a los ciudadanos capaces de transformar las situaciones que surgen en la dinámica de la vida, como consecuencia del desarrollo de las fuerzas productivas, de la revolución científico-técnica, de los cambios que en la sociedad se van efectuando y que los hombres que en ella viven tienen que enfrentar y asimilar.

El problema, en tanto situación, tiene un carácter objetivo, pero no se reduce solo a ella; para que exista, requiere de la presencia de la necesidad en los sujetos que participan en el proceso social, lo que tiene una naturaleza subjetiva. *El problema (por qué), es la situación que manifiesta un objeto (parte de la realidad objetiva) y que genera una necesidad en un sujeto que se relaciona con dicha situación.*

En la práctica social, el hombre actúa sobre la realidad, precisando en ella a un determinado *objeto*, segundo componente del proceso que, como ya se ha discutido , es el proceso. Para el proceso docente-educativo, la realidad se transforma,

con la intención de la formación de los sujetos que en ella participan. Es decir, el medio se transforma inmerso en el proceso docente-educativo para que, sumidos en dicho proceso, los hombres se formen. *El objeto es proceso y es formación del hombre.*

El *objetivo* del proceso formativo (para qué), denominado encargo social, consiste en la necesidad de preparar a los ciudadanos con determinada formación: conocimientos, capacidades, convicciones y sentimientos para actuar en un contexto social en una época dada. Así pues, el encargo social es el objetivo, porque en este se concreta la necesidad que tiene la sociedad de preparar a sus ciudadanos: la aspiración, el propósito que se pretende alcanzar en el proceso docente-educativo para lograr la formación de los ciudadanos de un país y, en particular, de las nuevas generaciones, para resolver los problemas económicos, sociales y culturales que surgen en el desarrollo de una nación; de formar ciudadanos instruidos, capaces de enfrentarse a los retos del desarrollo cultural del mundo actual de forma creadora e innovadora, con sentimientos y valores en correspondencia con las necesidades del desarrollo sostenible y a partir de su propia identidad.

Para cumplir ese objetivo el estudiante debe formar su pensamiento, cultivar sus facultades, como indica la práctica milenaria escolar, mediante el dominio de una rama del saber, de una ciencia, de parte de ella o de varias interrelacionadas, a esto se le llama el *contenido* del aprendizaje, de la enseñanza, del proceso docente-educativo. El contenido (qué) es aquel aspecto del objeto necesario e imprescindible para que, una vez que sean del dominio del estudiante, pueda alcanzar el objetivo en el desarrollo del proceso. El contenido es el cuarto componente del proceso.

Este proceso debe tener un cierto orden, una determinada secuencia. A la secuencia u ordenamiento del proceso docente-educativo se le denomina *método* (cómo), que es el quinto componente del proceso. El método, es el orden interno del proceso, el que está determinado por el objeto de estudio (por su estructura y relaciones), por el proceso mismo del conocimiento y la transformación que se quiere lograr en el estudiante, su formación.

El proceso docente-educativo se organiza en un cierto intervalo de tiempo, en correspondencia con el contenido a asimilar y el objetivo a alcanzar; el número de estudiantes en el aula con el profesor en un momento determinado; el tipo de comunicación alumno profesor; los métodos de enseñanza y otros. El componente del proceso vinculado con los aspectos organizativos del mismo se denomina *forma* de enseñanza (dónde y cuándo); su sexto componente.

El proceso docente-educativo se desarrolla con ayuda de algunos objetos, como son: el pizarrón, la tiza, los equipos de laboratorios, el retroproyector, etc., todo lo cual se denomina *medio* de enseñanza. El medio (con qué) son aquellos instrumentos que son utilizados por los sujetos para transformar el objeto, su séptimo componente. El medio es la expresión externa del método.

El *resultado*, es el componente del proceso que expresa las transformaciones que se lograron alcanzar en el escolar; es el producto que se obtiene del proceso, y su octavo componente.

En resumen, que mediante el análisis del proceso docente-educativo, desarrollado en un plano más profundo, se encontraron ocho componentes: el problema, el objeto, el objetivo, el contenido, el método, la forma, el medio y el resultado. Estos componentes, por su importancia, son categorías del proceso.

¿A qué se debe el comportamiento del proceso?

Las *leyes* son las relaciones, de carácter general, obligatorio que se establecen entre los componentes del proceso, las que determinan su estructura y comportamiento, lo que constituye la esencia del proceso. De la observación de la práctica y de la reflexión teórica se infieren las leyes de los procesos conscientes, las cuales son:

La *primera ley del proceso* establece el vínculo entre el proceso y el medio social, y se formula mediante la relación entre el problema y el objetivo, y entre ellos con el objeto. Estas relaciones son las que establecen que el objetivo se convierta en el componente rector del proceso porque es el que configura la satisfacción de la necesidad (la solución del problema) y las características que debe poseer el objeto una vez modificado.

La primera ley relaciona el medio con el proceso: vincula la necesidad social, el problema; con lo que se aspira alcanzar en la transformación del sujeto: el objetivo del proceso. Ese vínculo es de naturaleza dialéctica, contradictoria.

La contradicción que se genera entre el problema y el objetivo se resuelve mediante el desarrollo del proceso, mediante la transformación del objeto que posibilita la formación del estudiante.

El problema, como expresión fenoménica del objeto, del proceso; y el objetivo, como concreción esencial de dicho proceso, de dicho objeto, genera la contradicción entre lo externo y polifacético, con lo interno y esencial, que se resuelve a través del desarrollo del proceso.

Como se puede apreciar el problema es la situación inicial del proceso, del objeto; el objetivo es la situación final del proceso, del objeto. El proceso son los estadios en que se va transformando el objeto, del estado inicial al final, es la secuencia de estados del objeto.

Obsérvese que realmente los componentes adquieren relevancia sumidos en la ley que los relaciona, ya que ellos aislados no pueden connotarse: todos ellos son proceso, objeto, estados, eso es lo que los une y, a su vez, son distintos, eso es lo que genera las contradicciones entre ellos y posibilita su dialéctica.

La *segunda ley del proceso* relaciona internamente los componentes del proceso: entre el objetivo y el contenido con el método. Esta ley determina la dinámica del proceso. La cuestión radica en cómo desarrollar el proceso (el método), actuando sobre un cierto contenido, para lograr el objetivo.

El objetivo constituye el objeto idealizado y modificado como totalidad; mientras que el contenido lo analiza, lo deriva, lo detalla; el hombre actuando conscientemente con dicho contenido mediante el método, cumple el encargo social, satisface la necesidad social, arriba al objetivo.

El objetivo es el todo, el contenido las partes, el método el orden, la secuencia. El objetivo, el contenido y el método son expresiones del proceso, del objeto, de ahí su identidad, es lo que los une, y, a su vez, son distintos, es lo que genera su contradicción; el primero como síntesis, el segundo, como análisis de sus elementos constituyentes y el tercero, como su estructura.

Recapitulando todo lo explicado en este punto se puede decir que los componentes solo tienen sentido cuando se estudian inmersos en las relaciones con otros componentes. Las relaciones, además de posibilitar la caracterización de los componentes, son las leyes que determinan el

comportamiento, el desarrollo de los procesos. La ley es la relación entre los componentes del proceso o entre este y el medio, que explica esencialmente el por qué se comporta de un modo determinado dicho proceso. A partir del estudio de las relaciones, se puede entender la estructura del objeto de estudio, así como de su movimiento, que no es más que el proceso mismo. Por esa razón se infiere que, si el objeto de estudio en las ciencias sociales es el proceso, el elemento del conocimiento del objeto de estudio es la relación triádica (su célula), mediante la cual se conforma su organización y que permite explicar la estructura y el comportamiento del proceso.

El componente solo tiene sentido inmerso en las relaciones. Las relaciones caracterizan al componente y, a la vez, determinan las leyes que precisan el comportamiento del proceso. Esas relaciones o leyes se formulan mediante vínculos triádicos de naturaleza dialéctica. La teoría que sistematiza todas esas relaciones o leyes son momentos de la práctica y viceversa, la teoría y la práctica están relacionadas permanentemente y poseen una naturaleza dialéctica, al igual que lo cualitativo y lo cuantitativo y lo objetivo y lo subjetivo.

Como ya se dijo en el primer principio el componente se relaciona no solo con otros componentes sino con la totalidad, con el proceso, que es la manera más esencial de su caracterización. De tal modo al definir al objetivo como la configuración sintética del proceso se hace a partir de precisar que el objetivo es el proceso (como totalidad) desde el punto de vista de una de sus configuraciones y, además, es su expresión sintética, si se relaciona con el contenido, que es, a su vez, su expresión analítica. Esa contradicción entre lo sintético y lo analítico se resuelve, en la triada dialéctica, a través del método, que es el componente que resuelve la contradicción, que mediatiza un polo al otro, de la mencionada contradicción, durante la operatoria del proceso.

En resumen, el componente es portador de la característica, de la relación o ley, de la totalidad (proceso), de la teoría, de la práctica, de la cualidad, de la cantidad, de lo objetivo y de lo subjetivo. Esta es la interpretación dialéctica del autor.

Explicación esencial del proceso en su desarrollo

Armados del análisis esencial del proceso con ayuda hasta ahora de los conceptos componente y relación o ley, se explicará el proceso en su desarrollo, incorporando para ello uno nuevo: *el eslabón.*

El tercer enfoque metodológico en el estudio de los procesos conscientes propios de las ciencias sociales, se hace sobre la base de lo que aportó la aproximación facto-perceptible, por un lado; así como, el análisis esencial de los componentes y las leyes del proceso.

Para ello se debe caracterizar el proceso, como totalidad, en su desarrollo. En este tercer enfoque se hará uso del concepto eslabón y de dimensión en otra acepción, a través de los cuales se pasa de lo fenoménico y externo a lo esencial e interno,

y con ayuda de los cuales se resuelve la contradicción fenómeno-esencia en los procesos sociales.

El desarrollo del proceso se lleva a cabo en una sucesión de etapas o eslabones. El *eslabón* es el momento del proceso que se caracteriza por el tipo de acciones cognoscitivas que llevan a cabo los sujetos que en el mismo participan, con vista a alcanzar el objetivo programado. El proceso de lo desconocido a lo conocido; de la ausencia de preparación a la formación; de lo incompetente a lo eficiente; entre otros, implica el desarrollo paulatino del proceso por eslabones.

Todo proceso consciente posee tres eslabones fundamentales. En el primer eslabón el proceso se *diseña.* En dicho eslabón se establecen los problemas sociales que existen y que están presentes en un determinado objeto social. Una de las posibles causas que genera esos problemas está inmersa en un proceso que, en su desarrollo, posibilita o contribuye a la solución de dicho problema. La selección de una de las causas, la determinación de qué proceso escoger lo hace el investigador al determinar el posible objetivo a alcanzar para resolver el problema. Es decir, la realidad, el problema es rico, multifacético, multivariado, el objetivo es abstracto y es seleccionado en tanto es, en opinión del investigador, el que mejor puede resolver el problema, la causa que mejor puede caracterizar la esencia del problema encontrado. El diseño es consecuencia de ese análisis.

El segundo eslabón es la *ejecución* del proceso diseñado. Establecido el objetivo se ejecuta el proceso sobre la base de las relaciones que se establecen entre dicho objetivo con el contenido, el método y demás componentes de dicho proceso.

El tercer eslabón del proceso es su *evaluación,* que se lleva a cabo al determinar las relaciones entre el resultado, como componente del proceso, con el resto de los componentes.

El desarrollo del proceso tiene tres eslabones: el diseño, la ejecución y la evaluación del proceso. Todos son procesos, todos poseen los componentes y leyes ya mencionados anteriormente, concretados en las particularidades de dichos eslabones: en el diseño, lo fundamental es el contenido; en la ejecución, el método; en la evaluación, el resultado; y, a la vez, el objetivo es el componente rector en cada uno de ellos.

Administración del proceso

Para que el proceso se desarrolle de manera adecuada y, eficientemente, debe ser administrado de modo que se alcance el resultado esperado, haciendo uso del mínimo de energía y recursos en general.

Todo proceso debe ser administrado, en correspondencia con las funciones propias de ese proceso administrativo (planificar, organizar, regular y controlar), en aras de obtener resultados de calidad como consecuencia de que el proceso sea de excelencia. No se deben confundir las funciones de la administración con los eslabones del proceso. Las funciones son cualidades que se manifiestan en los procesos durante su desarrollo; los eslabones, son procesos en sí mismos, son etapas de ese proceso que poseen todos los componentes y leyes.

Las funciones de la administración están presentes en todos y cada uno de los eslabones; aunque, en el eslabón del diseño pueda primar la planificación y la organización esto no es óbice para que, en el mismo, se regule y controle. En el eslabón de ejecución, aunque la función administrativa de regulación es la más importante también se controla y se planifica y, por último, en la evaluación prima el control, pero están presentes la planificación y la organización, con vista a la reedición del proceso, asimismo también está la regulación de los que dirigen dicho proceso.

Este razonamiento obliga a otras inferencias epistemológicas: todo proceso tiene una dimensión cuya naturaleza es la propia de dicho proceso en específico, también, llamada tecnológica (curricular, investigativa, docente, laboral, etc.) y, por otra parte, debe tener otra dimensión de naturaleza administrativa. Es decir, en el proceso se manifiestan contradictoriamente dos dimensiones la tecnológica y la administrativa. Tan sencillo como esto: todo proceso social, cualquiera que sea su naturaleza debe ser administrado para optimizar su desenvolvimiento.

A estas dos dimensiones se le debe agregar una tercera, que conforma una tríada dialéctica, que es la sociohumanista, que destaca la significación trascendente y esencial del hombre en lograr, inmerso en el proceso, los objetivos programados.

En resumen, el análisis epistemológico de la teoría exigió la utilización de las categorías contradictorias dialécticas totalidad-parte, teoría-práctica, objetivo-subjetivo, función-estructura, tendencia-diagnóstico, componente-ley, dimensión-eslabón, las que se resuelven a través del proceso.

Estos tres enfoques metodológicos generalizadores: aproximación facto-perceptible al objeto de estudio; análisis esencial del proceso y explicación esencial del proceso en su desarrollo, son los principios metodológicos utilizados, como fundamentos epistemológicos o guía metodológica, para la caracterización dialéctica del desarrollo del proceso, los que sumados a los tres principios iniciales, que caracterizan el análisis holístico del objeto, son los fundamentos que, como concepción paradigmática del mundo, se emplean en la Teoría de los procesos conscientes, con ayuda de los cuales se hará el estudio, en esta ocasión, de la teoría del diseño curricular. (Obsérvese que la lógica que se sigue en esta obra se corresponde con estos principios aquí declarados.)

Estos no son un conjunto de axiomas de los cuales se puedan deducir las leyes y regularidades que caracterizan a los procesos de formación, curricular u otros procesos conscientes, son solamente consideraciones que se convierten en herramientas para el trabajo discursivo y metodológico en el modelo del proceso curricular que se propone.

La figura 2.1 expresa, de un modo esquemático, los componentes y las relaciones entre ellos. Los componentes y las leyes son categorías de la Teoría de los procesos conscientes, y constituyen la caracterización esencial de todo proceso social.

Esta caracterización de los procesos mediante sus categorías: funciones, dimensiones, tendencias, principios, componentes, leyes y eslabones, se ha concebido para los procesos sociales y, en especial, para la investigación científica y otros procesos conscientes como pueden ser el docente-educativo, el curricular, entre otros.

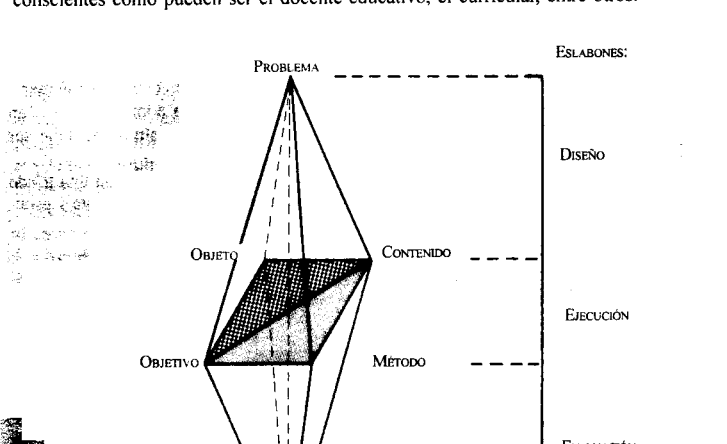


Fig. 2.1 Leyes de los procesos conscientes.

El currículo. Su objeto

Tomando en cuenta los aspectos empíricos vertidos en el primer capítulo y, sobre la base de la Teoría de los procesos conscientes que se acaba de describir, se llevan a efecto inferencias generalizadoras: se propone un modelo del proceso curricular para caracterizar a dicho objeto de estudio. Ante todo se precisa su *definición*: *el diseño curricular es el proceso que mediatiza el mundo de la vida con el mundo de la escuela y que determina el resultado o currículo que se espera alcanzar en la formación del escolar*. Es decir, aunque ambos términos pudieran ser usados como sinónimos, el diseño curricular hace más énfasis en el proceso y su dinámica; y el currículo, en su resultado. Se denomina también diseño curricular a la teoría que explica dicho proceso.

El currículo determina las características fundamentales del proceso docente-educativo; es quien establece el vínculo, entre el ideal general de hombre que encierra la pedagogía, y su expresión singular en la realidad escolar, de naturaleza didáctica. Ello se alcanza mediante la selección y la sistematización del mundo real, concretado en aquella parte de la cultura que se escoge para que, inmerso en el proceso docente-educativo, posibilite la formación del escolar.

El currículo es un mediador entre el proyecto histórico-cultural de una sociedad y el proyecto formativo de una institución docente. Es el puente entre dos mundos, el social y el de la escuela, entre el mundo real y el mundo de la escuela; en él se registra una multitud de relaciones entre el pasado, el presente y el futuro de la sociedad, entre lo viejo y lo nuevo, lo conocido y lo desconocido, entre el saber cotidiano y el saber científico.

El sentido de la organización educativa es construir el currículo a partir de la experiencia del hombre en el mundo, de manera tal que dicha experiencia adquiera un sentido formativo. Ello implica una planificación concreta de las acciones de la institución, es decir, el currículo muestra caminos.

Dicha definición establece un vínculo explícito entre los procesos formativo, docente-educativo y curricular y sus teorías respectivas, la pedagogía, la didáctica y el diseño curricular. La relación dialéctica entre lo pedagógico, lo didáctico y lo curricular se establece a partir de que todos estudian el proceso formativo; el primero, como ideal; el segundo, en su ejecución; y el tercero, en su diseño y proyección, a partir del mundo real, del mundo de la vida. La pedagogía se desarrolla en la escuela a través de la didáctica y se regula a través del currículo.

Cada uno de ellos se lleva a cabo sobre la base de las leyes de los procesos conscientes, en que lo didáctico hace énfasis en el método, lo curricular en el contenido y lo pedagógico en el objetivo. El método, como expresión operacional del proceso, mediante el cual estructura su ejecución; el contenido, como aquellos aspectos de la cultura escogidos en el mundo real para llevar al proceso docente; el objetivo, como proyección de la aspiración social a formar en el escolar a través del proceso docente. Lo curricular, visto en el plano del desarrollo de la personalidad de los escolares es didáctico. Lo didáctico, visto como satisfacción de la necesidad social es curricular. Siendo lo pedagógico, como lo más general, como lo más integrador, la totalidad de ambos. Esa es su dialéctica.

Cuando el objeto de la didáctica entra en acción, en este caso relacionado con un determinado proceso docente-educativo, cada uno de los aspectos y componentes relevantes de este ha sido pensado y modulado desde un proceso de diseño que lo antecede o que en todo caso lo enmarca, que es el currículo.

En el sistema social están presentes los diferentes sistemas de saberes. Cada profesión se construye basada en ellos. La escuela a través del currículo, selecciona, de esos sistemas de saberes (cultura), lo que un profesional necesita conocer para lograr un conjunto de objetivos y lo hace *eficaz*. El proceso didáctico hará que esa adquisición de saberes sea más *eficiente*. Ambos procesos, el currículo y el didáctico, bajo un sistema pedagógico, relaciona el sistema del mundo de la escuela con el sistema del mundo de la vida, para resolver una determinada gama de problemas en el sistema social y lo hace *efectivo*.

El currículo es, entonces, todo cuanto una institución educativa provee, en forma consciente y sistémica, en bien de la educación de los estudiantes y, a la vez, del de-

sarrollo material, cultural, científico y técnico de la sociedad en la cual se inscribe, y despliega las siguientes *funciones*: traducir, sistematizar, proyectar y registrar.

La traducción, se encarga de comprender e interpretar la cultura, para seleccionar la parte de ella que va a participar en el proceso docente-educativo. La traducción es traer el conocimiento acumulado de la humanidad al mundo de la escuela.

La sistematización, implica el encadenamiento, el orden entre los distintos aspectos de la cultura para que, debidamente articulados, puedan desempeñar un papel activo en la formación del escolar al generar una transformación, un movimiento del sistema científico al sistema didáctico.

La proyección, instaura la construcción de un modelo de vida escolar que posibilite en su desarrollo didáctico, la formación de aquellos que transformarán el mundo de la vida, en correspondencia con el ideal de hombre que establece la pedagogía.

El registro, es consecuencia de que el currículo implica la elaboración de los documentos que precisan dicho proyecto en un plan de formación para los escolares.

Esa relación escuela-vida, que contiene el concepto de currículo, el proceso de diseño curricular, evidencia que en dicho proceso se pueden encontrar tres *dimensiones*: el proceso laboral o profesional, en donde están presentes los problemas sociales en el mundo de la vida; el proceso formativo, que se desarrolla en el mundo de la escuela y el proceso mediante el cual se gesta la cultura.

En resumen, se ha definido, en una primera aproximación, qué es el currículo o proceso de diseño curricular, sus funciones y sus dimensiones. De manera inmediata se caracterizará cada una de estas dimensiones.

El proceso profesional

Para el diseño del proceso de formación del estudiante universitario, del profesional, hace falta relacionar dicho proceso de formación con otro al cual sirve, que es el proceso profesional. El proceso profesional es el que desarrolla el egresado en su actuación y comunicación social, en aras de la solución de los problemas a que se enfrenta en su labor profesional.

El proceso profesional, como cualquier proceso consciente, se desarrolla sobre la base de leyes que son: la *primera ley del proceso profesional*, vincula el proceso profesional con el medio. Ese vínculo se formula mediante la relación: problema, objeto, objetivo, la cual se interpreta de la siguiente manera:

Problemas profesionales. Son aquellos que se presentan en la actividad del profesional, dados por las necesidades que tiene la sociedad y que requieren de la actuación del profesional para satisfacerlas. Son situaciones objetivas presentes en la sociedad, pero que son analizadas, caracterizadas, valoradas como problemas por aquel sujeto que siente dicha necesidad para su solución.

La sistematización de esos problemas, agrupados de acuerdo con ciertos criterios de afinidad, va determinando un objeto de la profesión en que se manifiestan esos problemas.

Objeto de la profesión. Es la expresión concreta del proceso que desarrolla el profesional. Este tiene aspectos fenoménicos, externos, en donde se manifiestan los problemas, que se denominan *esferas de actuación*; y otros esenciales, en que

están presentes las leyes que rigen el comportamiento de ese proceso y que se designan *campos de acción.*

El proceso de la profesión u objeto de la profesión también se puede clasificar atendiendo a la relación: entre la realidad objetiva sobre la que recae la acción del profesional, la cual se llamará: *objeto de trabajo*, y el sujeto que opera con ella (el profesional): mediante un *modo de actuación* concreto.

Estos cuatro conceptos: objeto de trabajo, modo de actuación, campo de acción y esferas de actuación, son características del objeto de la profesión y se convierten en categorías del diseño curricular.

Objetivo. Es lo que se quiere alcanzar en el proceso profesional para satisfacer la necesidad y resolver el problema, que implica la modificación del objeto de trabajo, es decir, que se declara en términos de cómo se prevé que se manifieste el objeto una vez que se logre el objetivo, que se resuelva el problema.

Estos tres conceptos: problema, objeto de la profesión y objetivo, se relacionan entre sí mediante vínculos de naturaleza dialéctica, lo que implica que, a pesar de tener cada uno de ellos su propia personalidad existen si están interrelacionados con los otros dos, y solo así es que ofrecen sus características. Esta relación es una ley ya estudiada en la Teoría de los procesos conscientes.

Una vez determinado el objetivo se pasa a la segunda ley del proceso profesional, la que establece, los nexos internos del proceso y que se formula mediante la relación entre el objetivo, el contenido del proceso y sus métodos.

EJEMPLO:

El ingeniero agrónomo trabaja para resolver los problemas que se presentan en el objeto de la profesión: proceso de producción agraria.

El análisis de este proceso permite caracterizar el objeto de trabajo, que son los distintos tipos de cultivo y un modo general de actuación: producir.

Este método general, producir, tiene un conjunto de procederes en el que está presente la valoración fitotécnica, la administración, la gestión, las relaciones humanas, la comunicación, entre otras.

El objetivo expresa, como propósito, la síntesis de ambos aspectos, que en este ejemplo es, desarrollar un proceso de producción agraria eficiente y eficaz.

Los campos de acción del objeto del profesional son: el suelo, la sanidad agropecuaria, el riego y drenaje, la mecanización, la administración agropecuaria, la fitotecnia y la zootecnia. Se incluyen, además, las relaciones humanas (sociales) que se producen en este tipo de proceso.

Las esferas de actuación son los distintos sistemas de producción agropecuarias: la granja estatal, la cooperativa de pequeños campesinos, las unidades básicas de producción cooperativas, las cooperativas de créditos y servicios de los campesinos individuales y otras, en las que están presentes los distintos tipos de explotaciones y otras formas de producción agropecuarias.

En resumen, el objeto del profesional, como ya se dijo, es el proceso de producción agraria, que integra el objeto de trabajo, el modo de actuación, el objeto de trabajo y el modo de actuación. A continuación se exponen otros ejemplos, además del citado.

Profesión	*Objeto de la profesión*	*Objetos de trabajo*	*Modos de actuación*	*Campos de acción*	*Esferas de actuación*
Agrónomo	Proceso de producción agraria	Tipos de cultivo	Producir	Suelo, mecanización y otros	Estatal, cooperativo y privado
Docente	Proceso formativo	Estudiante, grupo estudiantil	Educar, desarrollar e instruir	Pedagogía, didáctica, currículo, ciencias del contenido	Tipos de escuelas
Médico	Proceso de salud--enfermedad	Hombre, familia y comunidad	Clínico y epidemiológico	Medicina interna, pediatría, ginecología, epidemiología	Primaria, secundaria, terciaria

Proceso de formación del profesional

Se caracterizará la dimensión proceso de formación del profesional o carrera, de la cual se extraen otros componentes del diseño curricular.

La carrera es el proceso docente que, en su desarrollo, garantiza la formación del profesional. Este proceso se desarrolla con vista a formar un profesional que sea capaz de insertarse en el proceso profesional de acuerdo con las características ya discutidas.

El *problema* de este proceso se corresponde con aquellos problemas profesionales que se escogen en tanto que son ellos los que poseen las mejores características para que, mediante el aprendizaje de su solución, posibiliten mejor la formación del egresado.

El objetivo es el encargo social de formar egresados capaces, competentes y que sean portadores de los valores más estables y progresistas de la sociedad que los forma, según las características socioeconómicas y culturales de esa misma sociedad.

Este objetivo tiene tres dimensiones, una instructiva, relativa a la asimilación de los conocimientos y la formación de las habilidades por parte de los estudiantes; una desarrolladora, que responde a la formación de potencialidades funcionales en estos, que lo capacite para enfrentarse inteligentemente a los problemas profesionales; y otra educativa, que toma en consideración la formación de convicciones, sentimientos y otros rasgos propios de su personalidad.

El *objeto* es el proceso de formación del profesional que se desarrolla para transformar la personalidad de los estudiantes (objeto de trabajo en este proceso), con el fin de satisfacer la necesidad de la preparación de un egresado capaz de cumplir los objetivos en todas sus dimensiones: instructiva, desarrolladora, y educativa, para que resuelva aquellos problemas del proceso profesional que mejor se adecuen a lo que establecen los objetivos, atendiendo a las características de la profesión, que pasan a formar parte de dicho proceso formativo.

La cultura

La cultura es todo lo que el hombre ha ido alcanzando en su labor productiva, de transformación de la naturaleza, con el ánimo de satisfacer sus necesidades; es el conjunto de ideas y realizaciones que la humanidad ha ido acopiando.

La cultura se va sistematizando en un conjunto de ramas del saber concretado en ciencias, artes y otras manifestaciones que es necesario trasladar a las nuevas generaciones en el proceso formativo.

La cultura, estudiada como sistemas de procesos, tiene todos los componentes y leyes ya estudiados en los otros dos procesos o dimensiones del proceso curricular.

Teoría del diseño curricular

Para conformar la teoría del diseño curricular se hace necesario no solo describir su objeto y explicar sus dimensiones como ya se ha hecho, sino, también, sus relaciones más esenciales o leyes.

Estas dos leyes, como cualesquiera de las dos leyes de cualquier proceso consciente, se refieren: la primera, a la relación entre el proceso y el medio social, y la segunda, a las relaciones internas entre los componentes del proceso.

Se ha estudiado el proceso profesional y el proceso de formación del profesional, sin embargo, las leyes del diseño curricular se descubren en los nexos que se establecen entre ambos procesos, entre los problemas profesionales y los objetivos a lograr en el egresado, contradicción que se resuelve mediante el proceso curricular y, entre los elementos internos del proceso curricular: el modelo del profesional (objetivo), las disciplinas (contenido) y la cultura: ciencias o ramas del saber presentes en la sociedad. Estas son las dos leyes de la teoría del diseño curricular.

Primera ley del diseño curricular

El estudio de la actividad organizativa del proceso de formación en las universidades permite inferir la ley que establece el nexo entre los problemas profesionales inherentes a una profesión y el encargo social de la formación de ese profesional: modelo o perfil del profesional. Esta ley no se deduce de otra más general, sino que se induce, por el autor, de la interpretación que él mismo hace del análisis de la práctica, del trabajo universitario.

Dicha ley se puede formular del siguiente modo: el modelo o perfil del profesional a lograr para cada proceso de formación es consecuencia de que en la sociedad se justifique la existencia de un tipo de profesional, que pueda enfrentarse a un conjunto de problemas profesionales existentes en la realidad social; es decir, que resuelva determinadas necesidades sociales o problemas profesionales propios de una profesión, lo que justifica la existencia de un determinado tipo de proceso de formación. Dicho egresado posee además, ciertas cualidades de su personalidad: capacidades, convicciones, sentimientos y otros que lo caracterizan.

La formulación de esta ley expresa la relación dialéctica entre los problemas profesionales y el encargo social. La solución de esta contradicción dialéctica se resuelve a través de un tercer componente: el proceso curricular; en otras palabras, *cuáles de los*

problemas profesionales son los que se escogen para que su solución sea objeto de aprendizaje, en tanto son ellos los que mejor se adecuan al logro de los objetivos docentes programados. El problema profesional se convierte en problema docente porque el mismo es escogido, en tanto su solución se hace necesaria para la formación del futuro profesional; esa selección es el proceso de diseño curricular. El aprendizaje de la solución de dichos problemas se lleva a cabo en el proceso formativo o docente-educativo que, en su ejecución, forma al profesional capaz de resolverlos. El problema escogido, como parte del currículo, sigue siendo el mismo problema social o problema profesional; sin embargo, al escogerse, se convierte en problema docente, porque es el encargado, mediante el aprendizaje de su solución, de la formación del estudiante.

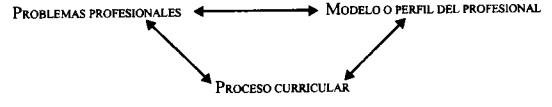
El problema pertenece al mundo real y como tal es profesional. El aprendizaje de su solución es docente y se convierte en la vía para la formación del escolar.

El objetivo en el proceso profesional es la solución del problema social; el objetivo, en el proceso docente es la formación del alumno durante el aprendizaje de la solución del problema profesional, eso es lo que hace el currículo, como proceso, que se convierte en el mediador entre la sociedad y la escuela. Por ejemplo, una enfermedad es un problema profesional, es parte del proceso profesional, el proceso profesional se desarrolla con el objetivo de que dichos profesionales se enfrenten a la enfermedad y curen al paciente; ahora bien, dicho problema se traslada al proceso formativo para que durante su solución los estudiantes aprendan a resolverlo y, a la vez, se eduquen en una serie de virtudes que deben caracterizar su personalidad como profesionales y desarrollen sus competencias profesionales. Esa selección es el proceso curricular.

De los problemas existentes en el mundo profesional, ¿cuáles son docentes? Eso es lo que se resuelve mediante la aplicación consecuente de esta ley del proceso curricular.

Obsérvese que el objeto que se transforma en el proceso curricular es el objeto de la profesión. El mismo pasa de profesional a docente, del estado inicial o problema social, al estado final u objetivo de formación: he ahí su transformación.

A continuación se muestra un esquema que establece el vínculo dialéctico entre estos tres componentes del diseño curricular, que se considera como la primera ley del diseño curricular.



La caracterización de cada carrera se hace sobre la base de la determinación del modelo del profesional. Este modelo, como consecuencia de su vínculo con el proceso profesional, está compuesto por:

- los problemas profesionales escogidos;
- el objeto de la profesión, con sus campos y esferas, objeto de trabajo y modo de actuación;
- los objetivos del egresado, tanto educativos como desarrolladores o instructivos.

Una vez establecido, en el proceso curricular, un tipo de carrera o proceso educativo escolar, a nivel social, se hace necesario su registro. El registro curricular son los documentos que recoge todo el diseño de la carrera. Dentro de los documentos del diseño curricular está el plan de formación del profesional, plan de estudio o *pensum*;

en este documento se diseñan las características más importantes del proceso docente-educativo a nivel de carrera. El plan de estudio debe recoger la historia y tradiciones pedagógicas de más calidad que en esa carrera o proceso educativo escolar existan, debidamente valoradas e incorporadas al nuevo diseño.

Cuando se dice, las características, se refiere tanto a los componentes del proceso docente-educativo: problema, objeto, objetivo, contenido, método, forma, medio y resultado, así como a las leyes que rigen el movimiento, el comportamiento de ese proceso. Es decir, se diseña todo el proceso con todos sus atributos.

Segunda ley del diseño curricular

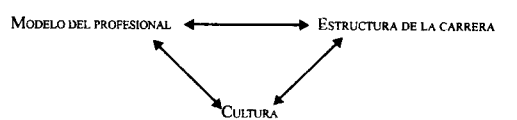
La segunda ley del diseño curricular, establece la relación interna entre las características del proceso curricular: entre el modelo del profesional y la estructura interna de la carrera, y de estos dos componentes con la cultura: ciencias o ramas del saber.

Esto se hace mediante la determinación de aquellos contenidos de las ciencias o ramas del saber respectivos que se transforman en contenidos de las diferentes estructuras docentes de la carrera del plan de estudio. La existencia o no de una determinada estructura, subsistema de la carrera, es consecuencia de que esos contenidos existen, de alguna manera, en el desarrollo del proceso profesional, en sus distintos campos de acción y esferas de actuación; o viceversa, en tanto en el objeto del profesional aparece una determinada ciencia es que la misma se debe refractar en el proceso docente, en alguna de sus formas estructurales.

Ahora bien no se debe esperar una correspondencia lineal, biunívoca entre ambos conjuntos de contenidos (de culturas). La primera, la profesional responde a la necesidad de la solución de los problemas sociales; la segunda, la docente, a la necesidad de la formación del profesional. En aras de dicha formación se agruparán los contenidos de las ciencias (de la cultura) que provienen de la profesión en determinadas estructuras de naturaleza docente; dicho contenido, por importante que sea, se subordina a los objetivos educativos y desarrolladores a alcanzar en la formación de dicho profesional.

Obsérvese que en esta ley la contradicción se establece entre el componente sintético o totalizador: el modelo o perfil del profesional y el otro componente analítico o derivador: la estructura interna de la carrera; el tercer componente, que sirve de mediador entre estos dos polos de la contradicción, es la cultura o ramas del saber. La misma mediatiza la contradicción en el sentido de que aporta los contenidos que necesitan las estructuras organizativas del proceso docente denominado carrera para lograr los objetivos que aparecen en el modelo o perfil del profesional.

El siguiente esquema muestra la relación dialéctica entre estos tres componentes del proceso curricular y que expresa su segunda ley.



Resumiendo, estas dos leyes, de naturaleza dialéctica, caracterizan esencialmente al diseño curricular. La *primera*, determina el vínculo entre el proceso profesional y

el proceso de formación, lo que se mediatiza mediante el proceso curricular (objeto del profesional en transformación), del que se infiere el tipo de profesional a formar; la *segunda*, establece la relación interna del proceso curricular, entre el modelo del profesional y la estructura interna del plan de estudio, lo que se resuelve a través de la cultura que dispone la sociedad.

Como se verá, posteriormente, en todos los niveles en que se estructura la carrera están presentes estas dos leyes, e inferidas de ellas se determina qué contenidos y qué ordenamiento deben tener para lograr los objetivos, apoyándose para ello en las ciencias o ramas de la cultura que pueden ser objeto de uso en el proceso docente. A esto es lo que se llama principio de derivación del proceso docente-educativo: en tanto se deriva el objeto, el objetivo, los contenidos y su estructura, y demás componentes del proceso docente.

De tal modo se ha conformado una teoría del diseño curricular en que se precisan el objeto, las funciones, las dimensiones, los componentes y las relaciones entre ellos o leyes. A partir de todas estas conceptualizaciones teóricas se pueden deducir las regularidades que se manifiestan en el currículo, como proceso.

Regularidades en el proceso de diseño curricular

A partir de la teoría anteriormente expuesta, en especial de las dos leyes formuladas y formando parte de la teoría del diseño curricular se infieren ciertas regularidades que se explicarán de inmediato y que están presentes en dicho proceso.

Estructura de carreras. Amplitud del perfil

La primera regularidad que se puede caracterizar está vinculada con *la estructura de carreras.*

Si la ley establece con férrea necesidad el vínculo entre la profesión y la docencia, la regularidad concreta la ley, atendiendo también a todo un conjunto de otros aspectos de naturaleza social, que influyen en la decisión final de qué carreras desarrollar. Es decir, la ley expresa las relaciones obligatorias entre componentes; la regularidad, a partir de las leyes, manifiesta un cierto comportamiento, pero que no siempre es obligatorio, ya que pueden estar presentes en dicho proceso real otras leyes que enturbian su manifestación.

Las características socioeconómicas y culturales de un determinado país o región, cambiante de acuerdo con las circunstancias históricas, determinan el proceso de formación del profesional. Como ya se dijo anteriormente, en época de desarrollo vertiginoso de las fuerzas productivas y carencia de profesionales debidamente capacitados se manifiesta un incremento de las posibles carreras a estudiar, con *perfil estrecho*; por el contrario, cuando la sociedad es más estable y el desarrollo científico se incrementa, el *perfil* tiende a ser más *amplio*, con el fin de asimilar la dinámica de la actividad profesional, en que la técnica tiende a caducar aceleradamente.

Sobre la base de las dos leyes del proceso curricular ya estudiadas, e interpretando los factores anteriormente mencionados, los expertos (profesionales escogidos por su alto nivel de experiencia y preparación) seleccionan, teniendo en cuenta la estructura de profesiones, los tipos de carreras a diseñar (estructura de carreras), y en consecuencia la estrechez o amplitud del perfil correspondiente.

Los expertos, que interpretan creativamente la existencia o no de determinadas profesiones con personalidad propia, a partir de la sistematización de los problemas existentes en la sociedad, en el mundo real, establecen la correspondencia con el conjunto de carreras, previendo que dicho conjunto pueda satisfacer las necesidades sociales. No necesariamente existirá una correspondencia biunívoca entre ambos conjuntos.

En consecuencia, la situación de la posible existencia de una carrera, que responde a la ley, al vínculo problema social-problema docente, se puede interpretar por los expertos de un modo afirmativo o no. Algunas de estas carreras responden a tradiciones de siglos como pueden ser la medicina, la abogacía, entre otros. En otros casos no es tan evidente.

Por ejemplo, hay profesiones que responden a tradiciones de siglos como la medicina, la abogacía, que poseen sus correspondientes carreras para formar a esos profesionales. Otras profesiones son válidas en ciertas condiciones históricas y en determinado país, no así en otras, como es la Ingeniería en Riego y Drenaje; la formación de este profesional puede hacerse en una carrera universitaria o una especialidad de posgrado, según las condiciones que se manifiesten en una determinada nación o región, o incluso la interpretación que la dirección de una universidad haga de las mismas.

En resumen, la primera regularidad, derivada de las leyes de la teoría curricular permite establecer la estructura de carreras en una determinada universidad o en un cierto país; consecuencia de esta apreciación es también la estrechez o la amplitud del perfil de la carrera en cuestión, en una relación obvia: a más carreras más estrecho el perfil y viceversa.

Estructura de la carrera. Disciplina o área. Asignatura o módulo

La segunda regularidad que se puede inferir de las leyes, es la siguiente: la carrera y su plan de estudio (documento en el cual se registran las características fundamentales de la carrera) se estructura por medio de subsistemas del sistema carrera denominados de distintas formas: disciplinas, áreas, bloques, ejes o menciones, que garantizan la sistematización vertical de dicho plan de estudio. Estas son agrupaciones u organizaciones sistémicas de contenidos que, con un criterio lógico y pedagógico, se establecen para asegurar los objetivos del egresado, para asegurar que se enfrenten a los problemas de la profesión y los resuelvan.

Se dice que posee un *criterio lógico* en tanto que, al escoger un determinado contenido, este posee un cierto objeto que tiene una lógica interna propia. Así, por ejemplo, la asignatura de Física tiene como contenido una ciencia que muestra una lógica inherente a su condición de ciencia.

Se dice también que posee un *criterio pedagógico* porque la lógica de la ciencia o rama del saber se adecua a la lógica del aprendizaje de esos contenidos por los estudiantes y a los objetivos de su formación.

La estructura interna de la carrera debe responder, dialécticamente, a los distintos campos de acción y esferas de actuación del objeto del profesional, de tal modo que mediante la apropiación de los contenidos respectivos el egresado esté en condiciones de enfrentarse a los problemas profesionales y resolverlos.

Las disciplinas, bloques, ejes, menciones o áreas se estructuran, a su vez, en asignaturas, materias, estancias o módulos, que es aquel proceso docente, subsistema de la estructura anterior, que se desarrolla en un cierto período y que garantiza la formación de determinados objetivos propios del desarrollo de la personalidad del estudiante y que se incorporan, como sistema, a la formación del alumno. Las asignaturas, a su vez, se dividen en temas o unidades de instrucción, que es aquel proceso docente que, en su

desarrollo, garantiza la formación de una habilidad, que posibilita la resolución de una tipología de problemas.

La disciplina, como proceso docente-educativo que es, posee todos los componentes establecidos para un proceso: problema, objeto, objetivo, contenido, método, forma (tiempo), medio y resultado, así como las relaciones entre ellos. Como ya se dijo, las características de dichos componentes se derivan de los componentes a nivel de carrera; de igual forma la asignatura, que también es un proceso docente, tiene todos los componentes y relaciones, los cuales se derivan de la disciplina, y así hasta el tema.

Los problemas, como realidad objetiva, influyen en todas las disciplinas docentes y se van concretando en todos los objetos respectivos de cada una de ellas y se precisan en los objetivos concretos de las mismas. Los problemas prácticamente no se derivan, los objetos y los objetivos sí.

En el plan de estudio se puntualizan no solo los distintos niveles estructurales verticales sino también los horizontales:

- en sentido vertical: la carrera, la disciplina, la asignatura y el tema;
- en sentido horizontal: el año, grado o nivel.

La interrelación entre las estructuras verticales y horizontales del plan de estudio conforma la *malla curricular* de dicho plan.

Se discute si el plan de estudio se debe estructurar por disciplinas o por *módulos,* y se es del criterio que el *módulo* hace más énfasis en el problema, es decir, en el vínculo con una necesidad propia de la realidad social, del mundo real; mientras que la disciplina se apoya más en la estructura de la ciencia que se toma como contenido.

Los dos enfoques son válidos e imprescindibles, aunque en ambos casos, como se explicó en el capítulo anterior, se debe partir del problema para desarrollar el contenido, para el aprendizaje. A continuación se explica detalladamente.

La presencia de asignaturas de corte *académico*, que tienen como objeto una ciencia, permite que el estudiante profundice en la esencia de las mismas y aprenda su lógica, sus conceptos y leyes fundamentales. Este es el tipo de asignaturas *derivadoras,* que estudia una parte de la realidad.

También es necesario que hayan *asignaturas integradoras o módulos* que se desarrollan sobre la base de problemas reales, en el que el alumno sintetiza todo lo que sabe y sabe hacer hasta el momento, para resolver dicho problema. El módulo o asignatura integradora lo acerca a la vida, a la realidad concreta; la asignatura derivadora, le permite apropiarse de la esencia de los fenómenos de cada ciencia. La solución es la adecuada y dialéctica combinación de ambos aspectos. No por gusto, en la segunda ley del diseño curricular, ya quedaba establecido la obligada relación entre lo docente, la ciencia (la cultura) y la profesión. Es decir, que son tres aspectos distintos, pero inseparables; he ahí su dialéctica.

No obstante, en ambos enfoques, el programa de las disciplinas o asignaturas tendrá:

- el objeto de estudio, que caracteriza con qué se trabaja;
- los objetivos, que expresan integralmente lo que se quiere, lo que se aspira que el escolar sea capaz de dominar;
- el contenido, declarado del modo más general, es decir, sin entrar en detalles, como se verá posteriormente al analizar la flexibilidad del plan de estudio;
- el tiempo que se dedicará a cada disciplina;

- las indicaciones metodológicas, que explican muy suscintamente los métodos, las formas y los medios a emplear en el plano operacional del proceso, así como la evaluación final del aprendizaje.

En resumen, en esta regularidad se ha precisado la estructura interna de cada carrera que asegure la presencia: para las esferas de actuación, de aquellas disciplinas integradoras o modulares que consoliden el dominio por los estudiantes de las competencias que le posibiliten la solución de problemas presentes en el mundo de la vida; para los campos de acción, aquellas disciplinas que recojan la lógica de las ciencias que forman parte de las esencias de la profesión. Ambos tipos de disciplina o asignaturas, en un balance adecuado, garantizan la adecuada formación del egresado.

Clasificación de las asignaturas. Lo académico, lo laboral y lo investigativo

En consecuencia con la regularidad anterior se desprende la tercera regularidad, la que consiste en que las asignaturas se clasifican en correspondencia con el papel que desempeñan en la formación del profesional, en su vínculo con el proceso profesional, dada la naturaleza de los contenidos que ofrece.

Asignaturas del ejercicio de la profesión. Contienen las esferas de actuación del profesional, es decir, son aquellas más cercanas al objeto de la profesión. En estas asignaturas el estudiante aprende los aspectos científicos y tecnológicos de la profesión y, además, inmerso en las relaciones sociales, humanas, administrativas inherentes a su profesión. En ellas el estudiante aprende, desarrolla sus habilidades y valores profesionales, mediante su participación en la solución de problemas reales de la profesión y posee una estructura modular.

Asignaturas básicas específicas. Contienen los campos de acción de la profesión, es decir, son aquellas que instruyen al alumno en los fundamentos científicos y tecnológicos de un aspecto esencial de la profesión. La estructura de los contenidos de estas asignaturas responde a la lógica de la ciencia o rama del saber respectiva.

Asignaturas básicas. Contienen aquellas ciencias o ramas del saber que, sin identificarse con el objeto de la profesión ni con alguna de sus partes, sí poseen contenidos imprescindibles para poder operar con dichos aspectos profesionales. La estructura de los contenidos responde también a la lógica de la ciencia respectiva.

La conjunción permanente del todo con las partes: de la expresión totalizadora y sintética de la profesión, propias de las asignaturas del ejercicio de la profesión (módulo), con cada una de sus esencias científicas y tecnológicas que de un modo parcial y analítico son portadoras las asignaturas básicas específicas y básicas, es la dialéctica fundamental del diseño curricular, que está presente en la segunda ley del diseño curricular.

Esa dialéctica del todo y la parte, de la profesión y sus campos de acción, expresada en el lenguaje de la docencia, es la esencia del diseño curricular y su correspondiente estructura.

El desconocimiento de la profesión, de la práctica profesional, como totalidad, convierte a la carrera en escolástica. La ausencia de asignaturas que expresen la esencia científica y tecnológica de la profesión, con su estructura y lógica internas,

convierte a la carrera en pragmática, inflexible y de poca proyección y profundidad que imposibilita al estudiante, una vez graduado, a asimilar la dinámica de la revolución científico-técnica.

Ni enseñanza modular solamente, ajena a la ciencia; ni enseñanza disciplinaria solamente, ajena a la vida profesional. La solución: su dialéctica.

Este enfoque cualitativamente superior, que integra lo modular y lo disciplinario, lo profesional y lo académico, lo teórico y lo práctico, en una nueva dimensión dialéctica, es el aporte teórico fundamental de la teoría que se explica. Que supera, en consecuencia, cualquier enfoque parcial, no científico y, por lo tanto, ajeno a la pertinencia del diseño curricular.

Para precisar en un plano concreto la concepción explicada hay que establecer el intervalo de tiempo (la forma como componente didáctico) que le corresponde a cada uno de estos grupos de asignaturas: como se puede apreciar, hay tres grupos de asignaturas lo que, en una primera aproximación, se pudiera pensar que el tiempo total dedicado a la carrera se pudiera distribuir proporcionalmente en tercios.

Sin embargo, esto no es tan mecánico: a partir de los problemas existentes y de los objetivos que se vinculan con dichos problemas (encargo social) se destacará la significación relativa que tiene el contenido de los grupos de asignaturas en cuestión para la formación del profesional, incrementando o reduciendo el volumen de tiempo para desarrollarlas.

Así, por ejemplo, si se aspira a un egresado más práctico se incrementará el grupo de las asignaturas de la formación profesional; si lo que se aspira es formar un futuro investigador se puede hacer énfasis en el grupo básico. *El carácter amplio del perfil lo garantiza, fundamentalmente, el grupo de asignaturas básicas específicas.*

La clasificación de las asignaturas, estudiada anteriormente, en correspondencia con la naturaleza de los contenidos de la misma, es consecuencia de la estructura interna de dichos contenidos, los cuales se clasifican en académicos o laborales denominados también componentes organizacionales. Se entiende por componente organizacional de carácter *laboral* aquel contenido que muestra el objeto del egresado en su totalidad tal como aparece en la realidad objetiva; y por componente organizacional de carácter *académico*, cuando es una abstracción, una parte de esa realidad.

Obsérvese que lo laboral es totalizador, integrador, globalizador que es consecuencia de aquellos contenidos relacionados con la realidad, con la vida, con la profesión; mientras que lo académico es parcial, derivador, fraccionado, que opera con la ciencia con la rama del saber.

Ambos tipos, que se reflejan en los objetivos y contenidos de las distintas asignaturas del plan de estudio, son imprescindibles. Lo académico, para profundizar en la esencia de ese aspecto parcial del objeto del egresado; lo laboral, para integrar todos esos aspectos parciales en una unidad y acercar la universidad a la vida, a la comunidad, a la realidad social.

La ausencia de contenidos académicos en las asignaturas del plan de estudio lo hace superficial y pragmático; la ausencia de lo laboral lo convierte en escolástico. Solo la correcta combinación de ambos ofrece la adecuada respuesta para el diseño de cada asignatura.

La investigación científica es una vía fundamental del aprendizaje de una escuela productiva y creativa. Por esa razón la presencia de lo investigativo es un tercer aspecto imprescindible en la elaboración del plan de estudio.

En resumen, hay en la estructura de cada asignatura tres posibles *componentes organizacionales del proceso docente:* académico, laboral e investigativo, que deben caracterizar el diseño y el desarrollo del proceso docente-educativo, en correspondencia con lo que se pretende formar en cada ocasión.

La presencia de asignaturas cuyo componente fundamental es el académico permiten que el estudiante profundice en la esencia de las ciencias y aprenda los conceptos y leyes fundamentales. Este es el tipo de asignaturas derivadoras y se corresponden con las asignaturas básicas ya mencionadas.

Las asignaturas básicas específicas presentan fundamentalmente el componente académico, sin embargo, pueden y deben tener el componente laboral que posibilite la vinculación del contenido que ofrecen con la vida, con los problemas que se presentan en la actividad del profesional.

También es necesario que hayan asignaturas integradoras o modulares en que prima el componente laboral que se desarrolla sobre la base de problemas reales en el que el alumno sintetiza todo lo que sabe y sabe hacer hasta el momento, para resolver los problemas presentes en la realidad de la actividad profesional. Estas asignaturas son las ya mencionadas del ejercicio de la profesión.

El módulo o asignatura integradora lo acerca a la vida, a la realidad concreta y en ella prima el componente laboral. La asignatura derivadora, le permite apropiarse de la esencia de los fenómenos de cada ciencia y en ella prima el componente académico. La solución es la adecuada y dialéctica combinación de ambos aspectos.

En resumen, durante el estudio de esta regularidad, la presencia de asignaturas del ejercicio de la profesión, básicas específicas y básicas, en relación con la presencia en sus contenidos de aspectos laborales o académicos en una proporción mayoritaria. La presencia de ambos aspectos en correspondencia con el tipo de profesional a egresar es un índice de madurez del diseño curricular.

Relación ciencia-tecnología

La cuarta regularidad que se propone es consecuencia de la relación entre la ciencia y su correspondiente tecnología, la que también se infiere de las leyes estudiadas.

La *ciencia* es el sistema de conocimientos que se adquiere como resultado del proceso de investigación científica acerca de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, que está históricamente condicionado en su desarrollo y que tiene como base la práctica histórico-social de la humanidad.

La *tecnología* es el proceso y el resultado de la interacción de los hombres en la sociedad en su actividad transformadora que, apoyada en un sistema de conocimientos, crea y produce bienes materiales y espirituales, con ayuda de determinados medios.

El contenido de las asignaturas cualesquiera que ellas sean, debe poseer tanto las ciencias o recursos del saber propios del objeto del profesional, como la tecnología correspondiente, que le posibilita resolver los problemas. Esta relación interna, que se da como regularidad, en el contenido de las asignaturas entre ciencia y tecnología, es lo que posibilita alcanzar el objetivo y es consecuencia de la segunda ley: que vincula el contenido del proceso profesional y su tecnología, con las ciencias y su tecnología, y con el proceso de formación del profesional.

EJEMPLO (ingeniero agrónomo):

La existencia de una carrera de Ingeniería Agronómica es consecuencia de la sistematización de un conjunto de problemas inherentes al proceso de producción agraria: aquel proceso de carácter sostenible cuyo fin es la obtención de alimentos de origen vegetal y animal para la satisfacción de necesidades humanas y productivas.

Ya se había precisado que el objeto de la profesión es el proceso de producción agraria, este objeto aparece en el contenido de las asignaturas del ejercicio de la profesión. En estas asignaturas el alumno se enfrenta a la producción agraria en su totalidad y empieza a asumir los modos de actuación del profesional, tanto los de la tecnología de carácter productivo, la fitotecnia, como los aspectos de relaciones sociales y humanas, así como los propios de la administración y su gestión.

En estas asignaturas el estudiante se pone en contacto con los problemas más significativos de su futura actuación profesional, incluso en las condiciones concretas de las distintas unidades de producción agropecuarias, donde desarrolla su práctica laboral (esferas de actuación) y en ellas prima la tecnología sobre la ciencia.

Las asignaturas de los campos de acción (básicas específicas) poseen como contenido las ciencias y tecnologías respectivas del suelo, la sanidad agropecuaria, la mecanización, el riego y drenaje, etc, y en ellas prima lo científico.

Como ya se dijo la dialéctica fundamental del diseño curricular es la que surge de la relación fundamental entre las asignaturas del ejercicio de la profesión y las que recogen las ciencias fundamentales soporte de la profesión: las básicas específicas.

En el plan de estudio aparecen otras asignaturas que no se identifican con el objeto de la profesión, pero que son imprescindibles para su actuación, las así llamadas asignaturas básicas, como son la química, la matemática, el idioma, las ciencias sociales y otras. No se puede olvidar que, a su vez, cada ciencia en particular tiene también su propia tecnología, pero que no se corresponde con la de la profesión.

Descentralización y flexibilidad del plan de estudio

La quinta regularidad está relacionada con la descentralización y la flexibilidad del plan de estudio.

La *descentralización* es la propiedad que posee el diseño curricular acerca de la posibilidad que tiene cada una de las instancias administrativa de modificar el diseño del plan de estudio elaborado. La necesaria descentralización, en la dirección del proceso docente-educativo, debe tener en cuenta la derivación del proceso docente y las posibilidades que las estructuras administrativas poseen para modificar lo que se plasma en dicho plan de estudio.

En el plan de estudio, como documento que caracteriza la carrera, se deben precisar los problemas, el objeto del profesional, los objetivos generales del egresado, la estructura disciplinaria del contenido a aprender, sin entrar en detalles, las características también más generales de las formas, medios, métodos y evaluación del aprendizaje, así como el tiempo en que se desarrollarán las mismas, en fin los conceptos generales.

La tendencia a detallar cada uno de estos aspectos, analizándolos y pormenorizándolos es contraproducente ya que le resta iniciativa a los niveles subordinados, no posibilita adecuar el plan a las condiciones específicas de la región, ni a los cambios que en el tiempo se van produciendo. Es decir, se produce un exceso de centralización del proceso docente.

Hay situaciones históricas de "explosión" de matrícula, escuelas y profesores que pueden justificar una centralización excesiva para garantizar un mínimo de calidad ante tanto maestro novel. Sin embargo, tan pronto se logre cierta estabilidad y experiencia, dicha centralización se transforma en un freno al desarrollo, al enriquecimiento vital del proceso docente-educativo.

La opción extrema de centralización o descentralización absoluta es, en nuestro criterio, errónea y nociva en el plano social e individual. La respuesta es la dialéctica de la centralización y la descentralización.

Centralizada, la estrategia; democrático, lo operativo, lo táctico. Desconocer la estrategia es ignorar los problemas más generales de la sociedad, es abandonar los grupos sociales más desposeídos, es subordinar los intereses del país a criterios foráneos, a las clases élites. Ignorar la táctica, la flexibilidad, es anquilosar el sistema, burocratizarlo, frenarlo, inmovilizarlo.

Hay que destacar que, para que se cumpla la necesaria descentralización, es ineludible que los objetivos, como categoría rectora, deben ser, en cada nivel, lo suficientemente globalizadores como para que posibiliten la iniciativa de los niveles subordinados: en todos aquellos casos posibles aspirar a ser uno solo, para cada nivel. Estos objetivos deben contener de forma evidente la habilidad generalizadora o competencia de cada nivel. Si los objetivos son muchos y detallados se está impidiendo la creatividad de las unidades subordinadas.

Los objetivos de cada unidad subordinada se elaboran en el marco de la precisión que determina el objetivo inmediato superior.

Los objetivos de la clase, de la actividad docente específica es solo potestad del profesor y los determina en estrecho vínculo con sus estudiantes. Asimismo, los de los temas o unidades son precisados por el profesor o por el grupo de profesores que desarrollan la asignatura, a nivel de cátedra, de Departamento docente. Esto posibilita la necesaria adecuación del proceso a las condiciones específicas de cada estudiante, del grupo, de la escuela; el enriquecimiento permanente del contenido como resultado de la dinámica de la ciencia, de la versatilidad de los problemas que se presentan en la comunidad, en la región.

Las actividades de control que se desarrollen por las instancias superiores no deben trasgredir esos dos primeros niveles organizativos del proceso docente, y evaluarlos negativamente solo en el caso en que se haga evidente que afectan los objetivos de su nivel de dirección.

En todos los niveles de dirección, se recibirán orientaciones, tanto de "mando", en el sentido vertical, como de coordinación, en el sentido horizontal, y a ambas, se les debe prestar atención. Siempre habrá momentos que, y como consecuencia de esos mismos cambios, el nivel subordinado necesite de transformaciones trascendentes, que pueden llegar al caso de que se cuestione hasta el plan de estudio como un todo y es el momento de someterlo a un perfeccionamiento global. La práctica demuestra que un plan de estudio tiene una vigencia máxima de diez años, ya que los mismos se vuelven viejos y retrógados. La permanente posibilidad de cambios a todos los niveles y la opción de solicitar cambios más significativos cuando así se haga necesario le confiere un rasgo democrático a esta concepción teórica.

La *flexibilidad* es la propiedad que posee el plan de estudio de que una parte de este pueda ser planificada por cada estudiante de acuerdo con sus intereses y gustos. La flexibilidad no puede ser absoluta porque se pierde la lógica de la profesión, punto

de partida de todo el diseño curricular. Sin embargo, debe existir en un porcentaje determinado del volumen total de horas del plan de estudio, para que realmente pueda responder a la caracterización individual del proceso.

En resumen, la dialéctica de la centralización y la descentralización y de la flexibilidad y lo rígido es la solución adecuada en el diseño curricular.

Con estas regularidades no se ha agotado, ni con mucho, el estudio de las mismas, pero ofrece una idea de las diferencias que hay entre cada una de las categorías de la teoría del diseño curricular: el objeto, las funciones, las dimensiones, los componentes, las leyes y ahora las regularidades.

Todos estos aspectos valorados hasta aquí constituyen los criterios fundamentales del modelo de la teoría del diseño currricular que se propone, y servirán de base epistemológica y metodológica para la explicación posterior de la ejecución del diseño curricular (en donde se introducirá el concepto eslabón).

Capítulo 4

Ejecución del proceso curricular

A este capítulo le corresponde el estudio del proceso curricular como un todo. En esta oportunidad es una caracterización más profunda a diferencia de lo que se hizo en el primer capítulo. Inicialmente se hizo una descripción mediante las funciones y las dimensiones del proceso como totalidad, con posterioridad se analizó el proceso a través de los conceptos componentes, leyes y regularidades, lo que posibilitó un mayor nivel de profundidad, de esencia; ahora, se explicará en su movimiento, en su ejecución.

En este capítulo se pasa de nuevo al proceso como un todo, de un modo similar al primer enfoque, pero en esta ocasión en un plano teórico, profundo, esencial, que posibilita explicar los hechos que en el proceso se manifiestan, haciendo una síntesis sistematizadora de lo esencial. La ejecución del proceso curricular es la integración, la sistematización de todos los aspectos en una unidad teórica totalizadora.

Por *ejecución* se entiende el desarrollo del proceso en sí mismo, en donde prima la tecnología, la lógica del proceso. El estudio de la ejecución de dicho proceso se hará con ayuda de una nueva categoría, el *eslabón, que consiste en aquella etapa o estadio del proceso en que se va ejecutando el mismo*. Obsérvese que el eslabón es proceso, mientras que el componente y las leyes son aspectos, partes de este.

La contradicción dialéctica, fuente del desarrollo del proceso, coincide con las leyes por la racionalidad dialéctica de las mismas. Esto implica que en la teoría del diseño curricular ley y contradicción es una misma cosa y son la causa y la fuente del desarrollo del proceso.

La lógica que sigue la ejecución del proceso curricular va, desde el diseño de la estructura mayor, la estructura de carreras, hasta el diseño de la unidad estructural más pequeña del proceso docente-educativo, el tema o la clase.

Primer eslabón: Diseño de la estructura de carreras

El primer eslabón está vinculado con la *estructura de carreras* la que se deduce, a partir de las leyes y las regularidades estudiadas.

Una vez que los expertos, tal como se explicó en la regularidad correspondiente, establecen cuáles serán las carreras a estudiar, se hace necesario determinar, como parte de su diseño:

- en qué grupo de carreras se va a ubicar dicha carrera, dada su afinidad con las más cercanas;

- en qué tipo de universidades o instituciones de educación superior se van a formar dichos profesionales;
- en qué regiones del país se van a formar;
- la relación entre el pregrado y los estudios posteriores de posgrado, en sus distintas formas, especialidad, maestría y doctorado;
- el tiempo total en que se debe formar, en años o niveles;
- la naturaleza de la formación en dicha carrera, si es más básica que profesional o viceversa;
- si la carrera posee un carácter más laboral que académico, o viceversa;
- el grado de flexibilidad y descentralización que va a poseer la carrera;
- entre otros aspectos.

El diseño de la estructura de carreras es la concreción operativa de la regularidad que definió la existencia o no de la correspondiente carrera en relación con una determinada profesión.

Segundo eslabón: Diseño de la carrera

Una vez establecidas las características más generales de la carrera sumida en la estructura de carreras del país, la región o la institución en particular, es necesario elaborar su diseño en específico.

Es decir, sobre la base de las relaciones dialécticas entre los problemas profesionales presentes en el objeto del profesional y el modelo o perfil del profesional propio del proceso docente, se pueden establecer los rasgos más generales del plan de estudio en su conjunto y, en primer lugar, los objetivos.

En el plan de estudio, en tanto documento que registra la carrera, se debe inicialmente caracterizar los componentes siguientes:

- los problemas a los que se va a enfrentar el egresado, tanto actuales como en perspectiva;
- el objeto de la profesión explicado en epígrafe anterior, con todos sus conceptos propios: objeto de trabajo, modo de actuación, campo de acción y esfera de actuación;
- los objetivos del plan de estudio, que son los objetivos del egresado, características fundamentales que, como profesional, se pretenden formar en el mismo: competencias, sentimientos, convicciones, entre otros y que mostrará durante su actuación en el seno de la comunidad, en el contexto social.

Estos tres componentes, problemas, objeto del profesional y los objetivos constituyen los *componentes del modelo o perfil del profesional*. Habitualmente forma parte también de dicha caracterización inicial la descripción histórica de la carrera y datos generales que permiten ubicarla en el contexto histórico y de su actualidad.

A partir de ello se establece el resto de las características de la carrera: contenidos, métodos, formas (tiempo y lugar), medios y resultado. El contenido de la carrera se precisa en la estructura de disciplinas y asignaturas, determinando las que tienen un carácter profesional, las básicas específicas y las básicas; el método (el medio), en la lógica más general en la enseñanza y el aprendizaje de toda la carrera; la forma, en el tiempo global que, aproximadamente, puede emplearse para la formación del profe-

sional; por último, la posible evaluación final de la carrera, en correspondencia con los objetivos finales de la carrera.

El contenido del plan de estudio se expresa en el listado de disciplinas o áreas, y de asignaturas o módulos que lo conforman derivados de los campos de acción y esferas de actuación que se precisaron en el objeto del profesional.

El plan de estudio debe expresar también el tiempo en que se debe formar ese graduado y una primera aproximación al tiempo que le corresponde a cada asignatura o módulo, significando también el tiempo dedicado a lo académico, como a lo laboral y lo investigativo, en su respectiva forma de aprendizaje y enseñanza y en su totalidad.

El plan de estudio debe dejar también explícito el tipo de evaluación final de la carrera o proceso educativo, en el que el estudiante manifiesta el logro de los objetivos generales, tanto instructivos, como, hasta donde sea posible, los desarrolladores y educativos.

La evaluación final de las asignaturas y disciplinas, estimulando la tendencia al incremento de las evaluaciones de naturaleza investigativa y productiva.

Por último, establece los métodos y medios más generales, que se deben emplear en el desarrollo del aprendizaje y la enseñanza.

Cada uno de esos componentes se pueden caracterizar debido a que los mismos responden a las leyes que los relacionan. En consecuencia, si el diseño se desarrolla adecuadamente es porque no solo se han tenido en cuenta los componentes sino también las leyes del proceso docente-educativo.

Tercer eslabón: Diseño de la disciplina y la asignatura

El modelo teórico, que ofrece la teoría del diseño curricular, posibilita posteriormente precisar el diseño de cada uno de los niveles de sistematicidad en que se puede clasificar el proceso docente-educativo de la carrera: la disciplina, la asignatura y el tema, sobre la base de las leyes y regularidades estudiadas.

Las disciplinas y las asignaturas constituyen partes del sistema carrera donde se organizan los conocimientos, las habilidades, los valores y las sensibilidades relacionados con una o varias ramas del saber humano y se estructuran de forma lógica y pedagógica en el currículo, en el plan de estudio de la carrera y en los programas de las disciplinas y asignaturas, en correspondencia con los campos de acción y esferas de actuación propios del objeto de la profesión. En estas se agrupan todos aquellos conocimientos consustanciales de la ciencia o de cualquier rama del conocimiento de la humanidad que sirven de base a la actividad profesional y que tienen como elemento común el objeto propio de la profesión.

Como dijera José Martí: "Educar es depositar en cada hombre la obra humana que le ha antecedido, es hacer de cada hombre resumen del mundo viviente hasta el día en que vive, es ponerlo a nivel de su tiempo..." [1]

Hoy permanecen vigentes estas palabras; a través del desarrollo de las disciplinas y las asignaturas se deben alcanzar la educación, el desarrollo y la instrucción del profesional que requiere estos tiempos, que se caracterice por el dominio profundo de la profesión, una alta cultura general, elevadas convicciones políticas, ideológicas y mo-

[1] José Martí: "Escuela de electricidad", en *Ideario Pedagógico*, Imprenta Nacional de Cuba, MINED, 1962, p. 120.

rales a partir de la formación de capacidades y sobre la base de sentimientos inherentes a una sensibilidad que recoge las virtudes más nobles acopiadas por la humanidad, que permitan desenvolverse dentro del avance vertiginoso de la ciencia y la técnica.

Los objetivos se van alcanzando a lo largo de todo el proceso docente-educativo de la carrera, en el que cada disciplina o área y las asignaturas o módulos irán contribuyendo a su logro. Sin embargo, deben existir una o varias de ellas en que el estudiante tenga la posibilidad de manifestarse en su proyección totalizadora, como ciudadano. Estas son las asignaturas *integradoras*, que tienen en lo *laboral* su mejor manifestación.

Esto implica que los objetivos de las asignaturas integradoras al final del plan de estudio se identifican con los objetivos del egresado. En esas asignaturas el alumno hará y se expresará de igual modo a como se comportará y comunicará en su vida práctica posterior.

¡Existirán otras asignaturas que tienen, como objeto de estudio, aspectos parciales de la realidad, las así llamadas asignaturas *derivadoras*, como pueden ser la Matemática, la Física, y otras en la formación de un ingeniero.

¿Cómo se relaciona la ciencia, la docencia y la profesión (segunda ley) en el diseño de la disciplina y/o asignatura?

El diseño de la asignatura requiere de la precisión de los elementos presentes en el proceso docente-educativo y sus relaciones, lo que constituye el sistema asignatura; sus componentes: objeto, objetivo, contenido, método, forma, medio y resultado; y sus leyes.

El objeto de la asignatura se define a partir de relacionar dialécticamente los elementos del objeto de la profesión con los del objeto de la ciencia, concretado en el proceso docente-educativo.

El análisis del objeto de la ciencia, como el sistema de conocimientos de una parte de la realidad, implica la precisión de un objeto, así como sus métodos, procedimientos y técnicas propios, para la transformación consciente y el conocimiento profundo y esencial de la misma. El análisis del objeto de la profesión conformado por el objeto de trabajo del profesional y los modos de actuación, permite definir la parte de la realidad objetiva sobre la cual va actuar el profesional y la que tiene que conocer profundamente para lograr la transformación de esta.

Los modos de actuación precisan aquellas capacidades que debe poseer el futuro egresado para que pueda actuar sobre el objeto de trabajo de forma creadora acorde con el desarrollo histórico, social, cultural, económico y político de la sociedad en que se desempeña.

La ciencia como sistema de conocimientos, leyes, principios, teorías, métodos, procedimientos y técnicas, ordenados y estructurados lógicamente, pasa a formar parte del contenido de la asignatura, en tanto contribuya a desarrollar en los egresados aquellas capacidades y convicciones necesarias para que este se apropie del objeto de la profesión.

El objeto de la asignatura no se corresponde íntegramente, ni con el objeto de la ciencia, ni con el objeto de la profesión, sino que contiene parte de uno y parte del otro, no como una sumatoria, sino como la relación dialéctica y totalizadora (holística) entre ellos, para determinar una nueva cualidad: el objeto de la asignatura. En la asignatura el objeto es el todo, contiene a la ciencia y a la profesión, pero no se identifica ni con una ni con la otra.

Los objetivos, como modelo pedagógico del encargo social, expresan de forma integrada y generalizada las aspiraciones de la sociedad con relación a las capacidades, los sentimientos y las convicciones que hay que formar en el estudiante para que actúe, una vez egresado, acorde con el desarrollo histórico-cultural de la sociedad y con sus necesidades.

Los objetivos de la asignatura se determinan, por la derivación gradual de los objetivos generales que aparecen en el plan de estudios, en el modelo del profesional; sin embargo, su precisión, así como la del resto de los componentes didácticos del proceso, se realiza a partir de la definición del objeto de la asignatura.

Cuando la ciencia se incorpora al proceso docente-educativo a través de la asignatura o disciplina, los contenidos de esta deben responder a los conocimientos, las capacidades, las convicciones y los sentimientos que hay que formar en el estudiante para que, una vez egresado, actúe de acuerdo con la profesión, desde las posiciones más progresistas.

La determinación de los contenidos de la ciencia que pasan a formar parte de la asignatura, deben precisarse por la relación entre los elementos anteriormente señalados de la profesión y la ciencia.

Una vez definido el objeto de la asignatura y los objetivos de esta que se aspiran se formen en el estudiante a través del proceso docente-educativo de la asignatura, se precisan los contenidos: sistema de conocimientos, habilidades, sensibilidades y valores que son propios de la ciencia, pero aquellos que contribuyen a que el estudiante se apropie del objeto de la profesión.

Los métodos, las formas, los medios y la evaluación que se desarrollan serán aquellos necesarios para que los estudiantes asimilen los elementos del contenido y alcancen los objetivos, teniendo en cuenta la relación necesaria entre los distintos componentes del proceso: objeto, objetivo, contenido, método, forma, medio y resultado.

Esta concepción, en el diseño de las disciplinas y las asignaturas, desarrolla en los estudiantes capacidades para aprender a hacer en el entorno propio de la profesión, lo que permite desarrollar las capacidades o competencias de integración y aplicación de los conocimientos básicos de una ciencia particular en la solución de problemas relacionados con la profesión.

El método de enseñanza lo constituye fundamentalmente la solución de problemas, a través de la actividad, lo cual propicia el intercambio, facilita enseñar a los estudiantes a escuchar los argumentos de los demás, establece la comunicación entre ellos, se pone de manifiesto el enfrentamiento mediante el diálogo, los enseña a aprender a vivir juntos.

Obsérvese que no se ha hablado del componente problema, ya que este al nivel de asignatura, no opera en el grado en que sí lo hizo para la carrera. El problema se introduce a la asignatura en calidad de método.

Análisis sistémico

El desarrollo de las funciones del proceso docente-educativo: instructiva, desarrolladora y educativa está determinado por el sistema de contenidos de la disciplina y la asignatura, así como por la estructuración lógica de dichos contenidos.

La estructuración de la asignatura tiene un papel importante en el desarrollo de las capacidades del pensamiento en el estudiante y no siempre dicha estructuración es la más adecuada.

Para que una asignatura contribuya a desarrollar la lógica del modo de actuación del profesional esta tiene que estar en relación dialéctica con la lógica de la ciencia y la lógica del modo de actuar del profesional, a lo que, en gran medida, contribuye el análisis del objeto de la ciencia con un enfoque de sistema. Para esto se requiere de la selección y estructuración de los contenidos de la asignatura en correspondencia con la dinámica propia del movimiento del objeto de la ciencia y el modo de actuar del profesional.

La estructuración de la asignatura no tan solo tiene en cuenta la lógica de la ciencia y del modo de actuación del profesional sino también el análisis sintético del objeto de la asignatura, analizado este como un todo integralmente: sus componentes y las relaciones entre ellos; así como, el objeto como totalidad en su interacción con el contexto.

Análisis genético

El análisis sistémico del objeto de la asignatura con un enfoque genético, implica la determinación de cierto campo de acción elemental que se convierte en la célula del objeto. En dicha célula están presentes todos lo componentes fundamentales del mismo, así como sus leyes más trascendentes. Dicha célula es tan sencilla, que su desmembramiento en subsistemas aún más pequeño es imposible, ya que estos no poseen las propiedades más generales que caracterizan al todo.

El análisis del objeto con un enfoque genético permite deducir y explicar, a partir de las leyes del comportamiento de la célula, el desarrollo de esta en sistemas de mayor grado de complejidad.

EJEMPLOS:

En el estudio de la biología se parte de la célula animal o vegetal, donde se encuentran presente todos los elementos de los organismos vivos en el menor nivel de complejidad. A partir de la célula y las leyes esenciales del movimiento y desarrollo de esta se estructura la asignatura en niveles de mayor complejidad.

De forma análoga tiene lugar con el estudio de la química, el cual parte de la estructura más elemental, el átomo, y la ley más general que rige su comportamiento, la ley periódica y, posteriormente, el enlace químico, para pasar al estudio de sustancias de mayor nivel de complejidad, en las que se deduce su comportamiento a partir de aplicar las leyes más generales estudiadas en el átomo.

Análisis estructural-funcional

El análisis sistémico, estructural-funcional de la asignatura está dirigido a modelar la asignatura, mediante la determinación de los componentes del objeto, sus relaciones internas y su estructura, así como la relación del objeto con el medio. Estas relaciones son la expresión del comportamiento del sistema como totalidad y se convierten en las leyes del movimiento del objeto.

El movimiento del objeto sobre la base de las leyes o relaciones se manifiesta en las funciones y propiedades del sistema. De ese modo la función no es más que la

propiedad que manifiesta el sistema (el objeto) en su movimiento, en sus relaciones con el medio, sobre la base de su estructura interna.

El método sistémico y estructural-funcional se convierte, de ese modo, en una vía importante para la explicación del objeto de la asignatura y su estructuración.

Estas dos concepciones para estructurar la asignatura no pueden tomarse de forma absoluta pues el objeto no tiene explicación de forma completa con una o con otra concepción, sino que hay que aplicar ambas dialécticamente, de forma tal que el estudiante pueda integrar y sistematizar el conocimiento que adquiere, acerca del objeto de estudio, haciendo énfasis en una u otra forma de estructuración del contenido en dependencia de la lógica de actuación del futuro egresado.

El análisis sistémico, genético y estructural-funcional, se convierte, de ese modo, en una vía importante para la estructuración del contenido, del objeto de estudio de la disciplina o asignatura.

Caracterización metodológica de las asignaturas

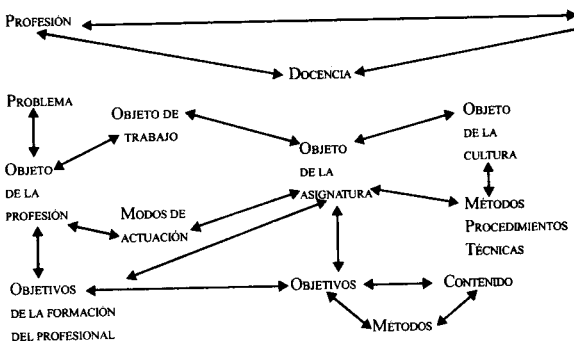
Como parte del diseño de la asignatura se hace necesario establecer los métodos de aprendizaje y enseñanza más generales. Estos se infieren de las relaciones entre el método, con el objetivo y con los contenidos.

Como es sabido los métodos (forma y medio) de aprendizaje son las vías para que el alumno alcance el objetivo; sin embargo, el método tiene que contener los aspectos motivacionales y afectivos del estudiante, para que él sea capaz de sentir el aprendizaje y sufrir las emociones que posibilitan alcanzar dicho objetivo, dejando una huella en su personalidad lo que es, en definitiva, la cualidad educativa que se forma.

El paso de la instrucción a la educación es consecuencia del compromiso del estudiante, en el método, al resolver el problema, y de la satisfacción y realización personal para lograr su solución.

Un proceso abstracto y no vivenciado quizás pueda instruir pero no educa. Educar requiere amor, sentimientos, participación y comprensión del papel del hombre, en este caso el alumno, en la construcción de la sociedad.

El análisis integral del modelo y las relaciones entre los elementos que lo componen se representa en el esquema siguiente:



Cuarto eslabón: Diseño del tema. El crédito

Por último, y también sobre la base de las leyes y regularidades estudiadas se puede establecer el diseño de los temas.

La asignatura es un subsistema de la disciplina y expresa un ordenamiento lógico y pedagógico de contenido a ese nivel, subordinado a la disciplina.

La asignatura se estructura por temas o unidades organizativas.

El *tema* es la unidad organizativa o célula del proceso docente-educativo y asegura, en su desarrollo, un objetivo concreto. Esto implica la formación de una habilidad en los alumnos.

El tema se organiza sobre la base de un tipo o familia de problemas que el estudiante aprende a resolver y que posibilita la formación de la habilidad, el logro del objetivo. Habilidad esta que en su integración con las habilidades del resto de los temas hace factible el logro de los objetivos de la asignatura. Es decir, por un lado se derivan los objetivos de la asignatura a los temas, en forma de habilidad a plasmar, por el otro, se integran las habilidades de los temas para concretar el objetivo de la asignatura, he ahí su dialéctica.

Obsérvese que esa definición de tema es válido tanto para asignaturas integradoras (modulares), como para derivadoras y parte siempre de la familia de problemas que en su sistematización conforma un solo objeto o unidad de estudio a asimilar por el estudiante y una sola habilidad a dominar, lo que constituye el objetivo del tema.

En esta concepción pedagógica tiene tanta importancia el conocimiento, el objeto, con su lógica propia; como la habilidad, que posibilita resolver la familia de problemas que se manifiestan en ese objeto.

El *programa de la asignatura* contiene:

- los objetivos de esta, que integra en un solo sistema los objetivos de los temas;
- los contenidos de cada tema;
- una distribución tentativa del tiempo por tema;
- la evaluación parcial de cada tema y final de la asignatura;
- los métodos más significativos para el aprendizaje de los temas.

El tipo de clase a desarrollar en cada tema se irá adecuando a su objetivo, a la habilidad a formar y a los conocimientos a asimilar por parte de los alumnos. El tiempo necesario para el desarrollo de un tema es aquel que garantice la formación de la habilidad, el logro del objetivo. La tipología de clases será la que se corresponde con la formación de la habilidad por el escolar; resulta evidente que debe primar aquellas formas que posibilitan que sea el alumno el que esté la mayor parte del tiempo laborando y garantice la formación de dicha habilidad.

En ese sentido hay que precisar que existen *dos tipos de estructuras temáticas* en las asignaturas:

1. La primera, que alcanza distintas habilidades en cada tema y que, justamente, se integran en una habilidad de orden mayor al nivel de la asignatura. Es decir, la habilidad que aparece en la redacción del objetivo es la expresión sistémica del conjunto de habilidades que se va formando en cada tema.
2. La segunda, en que es la misma habilidad en cada tema y que se reitera de uno al otro tema. Dicha reiteración es lo que asegura que el estudiante llegue a

dominar la habilidad que, aparece en el objetivo de la asignatura. Lo que va cambiando en este tipo de asignatura es el conocimiento asociado a dicha habilidad y consecuentemente el objeto de asimilación.

Lo importante es que ya sea un tipo u otro el objetivo se alcanza como consecuencia de la sistematización de los temas o unidades en el sistema de orden mayor que la asignatura.

El *crédito* es otro concepto de relativa importancia en el diseño de las asignaturas: *es el valor o medida de la significación que tiene un cierto contenido en la formación de un egresado.*

El crédito no es el proceso docente a un determinado nivel, es solo una medida, una cualidad de su importancia relativa. Sin embargo, el proceso docente adquiere una determinada significación cuando este posibilita la formación de una habilidad, cuando se alcanza un objetivo; es por ello que se llega a la conclusión de que un crédito se identifica con un tema.

En consecuencia, una asignatura o módulo posee tres créditos, si en la misma el estudiante, se ha apropiado de tres habilidades, le posibilitan resolver tres tipos o familias de problemas inherentes o propios de una asignatura.

Como ya es conocido, la habilidad está asociada a uno o varios conceptos. Por ello, al hablar de un crédito, se significa también que el estudiante llega a asimilar un conjunto de conocimientos con los que opera para resolver los problemas mencionados, para formar la habilidad.

La asignatura puede tener un solo objetivo, pero si ella posee, cuatro temas, tendrá, entonces, cuatro créditos.

Por supuesto, como ya se ha explicado, un tema requiere, en su desarrollo de un volumen de horas lectivas lo suficientemente amplio como para que el estudiante de un modo independiente resuelva el número necesario de problemas que le garantice el dominio de la habilidad. Por ello se pudiera asociar el crédito a una cantidad de horas lectivas. Sin embargo, vincularlo al contenido y al objetivo es más esencial.

En resumen, la estructura de la asignatura se hace sobre la base de los temas o unidades de estudio; el crédito se identifica con un objetivo que expresa, para el tema, el fin a alcanzar.

Quinto eslabón: Diseño del año o grado. Transdisciplinareidad

El año o grado es la sistematización horizontal del proceso docente-educativo que junto con la integración vertical que forman la disciplina garantiza la dirección de la formación del egresado.

En el año o grado se trabaja en la correcta coordinación e incluso integración, donde sea posible, del conjunto de asignaturas que, en un determinado período, inciden sobre un mismo estudiante.

En ese trabajo de sistematización es posible trabajar un conjunto de características del proceso tales como, destacar aquellos contenidos comunes o similares que desarrollan distintas asignaturas buscando encontrar sus regularidades, lo que posibilita optimizar

la asimilación de los mismos; encontrar aquellas habilidades lógicas que se utilizan indistintamente en varias asignaturas; la introducción de otros aspectos comunes como son la computación, el idioma extranjero, entre otros; así como otras habilidades generales como pueden ser la expresión oral y escrita del idioma materno.

En función de las posibilidades que ofrecen los contenidos de las distintas asignaturas, sobre todo si son asignaturas integradoras, se puede aspirar a desarrollar evaluaciones finales en que, mediante un solo ejercicio, se logre evaluar varias asignaturas.

No existe un documento que recoja el proceso docente-educativo del año, sin embargo, en el documento plan de estudio si se concretan los objetivos de cada año escolar o académico. Por otra parte se elaboran documentos que establecen, a partir de esos objetivos por año, las tareas que, adicionadas a las que ya se establecen en el diseño curricular de la carrera, se pueden ejecutar en lo extracurricular y en lo político-social, dimensiones estas que se desarrollan todas ellas orientadas por la institución escolar.

La vida es transdisciplinaria, el hombre es quien para estudiarla mejor creó la disciplina, la ciencia, como abstracción de esa realidad. El camino seguido fue el correcto, pero si se absolutiza y no se conjuga con su opuesto dialéctico, la concreción, se puede caer en posiciones metafísicas.

El proceso docente, como reflejo de la vida debe ser capaz de reflejar ese proceso complejo de aprendizaje social, de abstracciones y concreciones. Lo transdisciplinario, tendencia reciente, no es la solución del problema académico; lo contrario tampoco. La respuesta está en la dialéctica de ambos.

A partir de esa concepción aparecerá en cada plan de estudio tanto los *componentes organizacionales de carácter académico como laboral*. Se entiende por laboral aquel aspecto que muestra el objeto del egresado en su totalidad tal como aparece en la realidad objetiva, cuya naturaleza es *transdisciplinaria*; y por académico, cuando es una abstracción, una parte de esa realidad. Ambos aspectos se conjugan en el año o nivel para arribar a la verdadera formación del estudiante.

Obsérvese que lo *laboral (lo transdisciplinario) es totalizador, integrador y globalizador*, mientras que lo *académico es parcial, derivador y fraccionado.*

Ambos tipos de aspectos, que se reflejan en los objetivos y contenidos del plan de estudio, de las asignaturas del año son imprescindibles; lo académico, para profundizar en la esencia de ese aspecto parcial del objeto del egresado; lo laboral, para integrar todos esos aspectos parciales en una unidad, y *acercar la escuela, a la vida, a la comunidad, a la realidad social.*

Las asignaturas integradoras de carácter transdisciplinario, en tanto su contenido es el de la realidad circundante, son las que tienen más alta potencialidad educativa. El estudiante trabajando en esas asignaturas se desarrolla en ese contexto social, se apropia de la lógica de ese contexto y aprende a resolver los problemas presentes en el mismo. Aprende, resolviendo los problemas de la comunidad y, si se hace consciente su actuación, se siente sujeto de las transformaciones sociales.

Sexto eslabón: Diseño de la clase

El desarrollo del proceso docente-educativo en cada tema requiere de la preparación del docente en el plano científico-técnico, así como en el pedagógico, para lograr clase a clase el acercamiento de todo el grupo escolar al objetivo programado.

Para ello el profesor, según sus criterios y gustos, prepara sus planes de clases en los que precisa los métodos de enseñanza para guiar el aprendizaje de sus alumnos.

El plan de clase es de todos los documentos del currículo el más operativo y aunque al elaborarlo el profesor concibe cómo va a desarrollar su actividad docente, el mismo está sujeto a todas las contingencias que puedan surgir en la ejecución del proceso docente-educativo, al punto que, en determinadas condiciones, se altere sustancialmente, sobre todo, si las condiciones que se den, tales como, comprensión de los alumnos, sus diferencias individuales, entre otros, así lo ameriten.

Todos estos aspectos valorados hasta aquí: funciones, dimensiones, componentes, leyes, regularidades y eslabones constituyen los criterios fundamentales del modelo de la teoría que se ha propuesto para el diseño currricular de los distintos niveles de sistematicidad del proceso docente.

Capítulo 5

Gestión del proceso curricular

Al estudiar el proceso curricular se aprecian en la práctica la presencia de características de tipo administrativas; como por ejemplo, funciones propias de dicho proceso administrativo, es decir, acciones generalizadas que están presentes a lo largo de todo ese proceso como son la planificación, la organización, la regulación y el control. Esto implica que el proceso posee, dentro de sí, un proceso administrativo, o en otras palabras, existirá también una dimensión administrativa en el mismo.

El hecho de que estén presentes las características administrativas mencionadas no quiere decir que se trabaje en otro objeto, por el contrario, estas son nuevas características aún no estudiadas pero que están presentes en el proceso curricular. Por esa razón se hablará de una dimensión administrativa del proceso curricular, y lo estudiado hasta ahora se llamará dimensión tecnológica del proceso.

La administración es la ciencia que tiene como objeto de estudio el proceso de diseñar y mantener un ambiente en el que las personas, trabajando en grupos, alcancen con eficiencia las metas seleccionadas.

La administración es también un proceso consciente al que se le pueden aplicar los componentes y leyes estudiados. Lo interesante a destacar es que el proceso curricular en su desarrollo tiene las funciones del proceso administrativo, de lo que se infiere que este último con todas sus características: componentes, leyes, funciones, cualidades, etc., está presente en el proceso curricular. En otras palabras, que el currículo se administra, se gestiona, se dirige, lo cual empíricamente es bien conocido. La cuestión radica en que ahora se trata de demostrar teóricamente, formando parte del modelo teórico propuesto por el autor. En resumen, que lo administrativo está inmerso en el proceso curricular o que todo proceso consciente tiene que ser administrado para que, en su desarrollo, logre resultados eficientes.

Se entiende por tecnológico aquel proceso dirigido a la transformación de un objeto con el fin de obtener un producto material o espiritual, cuyo resultado final satisface una necesidad social. Esto quiere decir que el proceso tendrá una *dimensión tecnológica*, que es el proceso curricular atendiendo a su ejecución (capítulo 4), donde están presentes las funciones, los componentes y las leyes estudiados en los capítulos anteriores y cuyo resultado es el currículo; y tendrá una *dimensión administrativa* que incorpora un conjunto de funciones y propiedades y nuevos eslabones, pero que también están presentes en el desarrollo del proceso y, por lo tanto, también forman parte de la teoría del diseño curricular, la cual toma de la ciencia administración aquellos conceptos que le son necesarios en la estructuración de su modelo teórico para explicar su objeto de estudio: el proceso curricular.

Funciones de la dimensión administrativa (gestión) del proceso curricular

La administración, como se puede estudiar en los textos de esta ciencia, tiene cuatro funciones básicas: la planificación, la organización, la regulación (dirección) y el control. Las funciones, como ya se explicó, son propiedades que manifiestan los procesos conscientes en su desarrollo y que se expresan mediante acciones generalizadoras. Las funciones, cualesquiera que ellas sean, están siempre presentes en todas las etapas del proceso, de ahí que no se les debe confundir con los eslabones estudiados en el capítulo anterior, aunque, en ocasiones, una de ellas prima en un momento determinado.

La planificación del proceso curricular se corresponde con la determinación de los objetivos y los contenidos; la organización, con la precisión de las posibles formas, medios y métodos a emplear; la regulación (dirección), con la adecuación operativa del proceso; y el control, con la determinación del grado en que, en el desarrollo, el proceso se acerca al objetivo, al aprendizaje y la formación del escolar y su rectificación y adecuación a las condiciones variables del contexto.

La planificación y la organización del proceso se registra en documentos que precisan las características fundamentales del proceso docente, que se estudiarán a continuación. La función de regulación la van llevando a cabo las autoridades en la medida en que los expertos van ejecutando el diseño curricular, con el ánimo de determinar el grado en que son consecuente con la línea política previamente trazada, para ejecutar esta labor. El control, como función de la administración curricular, se va ejecutando constantemente por parte de los que dirigen el proceso del diseño y permite tomar las medidas operativas que posibiliten retroalimentar operativamente la labor en desarrollo.

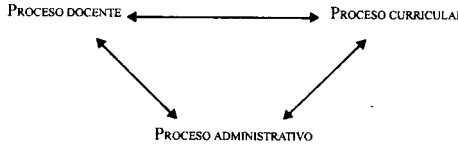
El desarrollo de cualquier proceso (obsérvese que se dice desarrollo y no ejecución), tiene tres etapas o eslabones, a saber: el diseño, la ejecución y la evaluación. Como la referencia es sobre el proceso de diseño curricular, habrá entonces, una etapa o eslabón de diseño de dicho proceso, una segunda de ejecución y una tercera de evaluación.

En la primera etapa, en la dimensión administrativa, priman las funciones de planificación y organización del mencionado proceso; en la segunda, la regulación y en la tercera, el control. Sin embargo, hay que significar que en todas y cada una de ellas están presentes todas y cada una de las cuatro funciones explicadas.

En la etapa de diseño se precisan las características de la labor del diseño curricular, quiénes participarán, en qué lapso, con qué recursos y demás aspectos que coadyuven al mejor desenvolvimiento de la tarea. Sobre la ejecución no se insistirá, en tanto, se le dedica un capítulo al efecto, más adelante se abundará en la evaluación.

La dimensión administrativa del proceso curricular es una administración compartida entre los estudiantes y el profesor. El profesor es el representante de las aspiraciones sociales, pero los que van a ser, en lo fundamental, objeto de transformación, son los estudiantes; y este tiene que ser un proceso, no solo consciente, sino motivado. Por esa razón los alumnos tienen que participar activamente en la administración de su formación. Docente y discentes van desarrollando la administración expresada en esas cuatro funciones en la que la regulación (dirección) tiene la mayor jerarquía.

hay que recordar que el proceso docente-educativo se ejecuta en determinados niveles estructurales: la tarea docente, la clase, el tema o crédito, la asignatura o módulo, la disciplina o área, el año o nivel y la carrera o proceso educativo. En cada uno de ellos están presentes todos los componentes y leyes y se manifiestan todas las funciones didácticas estudiadas: instruir, desarrollar y educar; las funciones curriculares: traducir, sistematizar, registrar y proyectar; y las funciones administrativas relacionadas anteriormente: planificar, organizar, regular y controlar.



El papel de los docentes en la dirección del proceso curricular es superior en las estructuras de orden mayor, las que tienen un carácter más estratégico y se corresponde a sistemas más complejos; el papel de los estudiantes se incrementa en los niveles subordinados al punto que, en la tarea docente, es el alumno el que, en última instancia, determina su contenido y cumplimiento.

Aunque hay una interrelación y subordinación de los distintos subsistemas que conforman un sistema mayor, aquellos, a su vez, tienen una relativa autonomía, basado en el cual se establece la necesaria flexibilidad y descentralización del proceso docente-educativo que, en determinadas condiciones, puede llegar a la personificación de dicho proceso.

Son las condiciones las que determinan esa flexibilidad consciente de que si se excede se puede caer en una posición anarquizante; o si se impide, en otra burocrática y dogmática.

Dimensión administrativa del proceso curricular: El trabajo metodológico

Como ya se ha dicho en varias ocasiones en el proceso están presentes las dimensiones tecnológica y administrativa; sin embargo, en el desarrollo del proceso prima lo tecnológico sobre lo administrativo; al contrario de cuando se estudia la institución docente en que es más importante la administración sobre lo tecnológico. Es decir, cuando lo que interesa fundamentalmente es estudiar las funciones didácticas o las funciones curriculares, lo más importante es lo tecnológico; pero cuando lo que nos importa es caracterizar a la institución docente eficiente y eficaz, con vista a lograr un resultado de calidad, lo que se destaca es la administración.

El trabajo metodológico es la dimensión administrativa (de gestión) del proceso curricular, mediante la cual se desarrollan tanto la planificación y organización del proceso como su regulación y control. El trabajo metodológico, aunque es la dimensión administrativa del proceso curricular es también parte de la teoría del currículo.

El trabajo metodológico, tiene una naturaleza administrativa; sin embargo, durante el trabajo metodológico la función de regulación más que una dirección institucional

del proceso, en que se toman decisiones de relativa significación política, estratégica, es una coordinación de la misma, en que las decisiones son para adecuar, a las condiciones específicas las decisiones tomadas por los jefes, desde el punto de vista curricular.

De tal modo, en el trabajo metodológico, aunque es administración, lo que prima es lo tecnológico, lo didáctico, lo curricular, por ello la coordinación implica la toma de decisiones pero a un nivel relativamente más funcional que institucional, en que se ordena y sistematiza lo decidido en planos más estratégicos de naturaleza institucional, de mando, sobre la base de la política y la filosofía de dicha institución.

El trabajo metodológico, desarrollado por los profesores principales o primeros profesores que coordinan dicha labor, para las instancias funcionales de, repito, carreras, disciplinas, asignaturas o años, se lleva a cabo con el ánimo de diseñar el proceso a la instancia organizativa que se determine, mediante la regulación del proceso en sí mismo, produciendo, mediante el control, la necesaria rectificación de los documentos que mejor posibiliten arribar al objetivo.

En el seno del trabajo metodológico está presente la participación activa de los estudiantes, no solo en la regulación del proceso sino, incluso, en su diseño. Es decir, se debe hacer participar a los estudiantes en la determinación de qué contenidos y objetivos establecer al menos hasta el nivel de tema.

Es cierto que el escolar va a opinar de algo de lo cual se supone que no conoce. Sin embargo, las vivencias, intereses e intuiciones de los alumnos frecuentemente son sorprendentemente útiles si, por supuesto, se les permite exponerlos. Pero, sobre todo, el grado de compromiso es mucho mayor en aquel proceso que el mismo estudiante ayudó a diseñar y que lo siente como suyo.

El trabajo metodológico, como proceso administrativo que es, tiene como objetivo, alcanzar la excelencia del proceso curricular y la calidad del resultado: el plan de estudio y demás documentos propios del currículo; tiene por contenido, el propio del diseño curricular: la profesión y la cultura; tiene por métodos, la comunicación y la coordinación gerencial entre los sujetos que participan en el proceso. El trabajo metodológico, para su desarrollo, tiene formas que lo caracterizan, que van desde el trabajo individual del docente en su autopreparación científico-técnica y pedagógica con vista a la ejecución del proceso, hasta el trabajo en grupos de expertos, en reuniones metodológicas, para analizar la calidad del diseño, su ejecución y resultado, mediante su control.

En la relación entre las dimensiones tecnológicas y administrativas, relaciones que tienen también una naturaleza dialéctica, lo que prima, en el currículo, es lo tecnológico. Es por eso que, para el proceso curricular, más que administración se dice gestión del proceso, para significar ese papel dinámico, funcional en el desarrollo del proceso.

En la gestión del proceso curricular, los expertos encargados del diseño, planifican y organizan el proceso docente-educativo, mediante el establecimiento de ciertos documentos que expresan o registran todos y cada uno de los componentes y leyes del mismo.

En el capítulo 4, "Ejecución del proceso curricular", se habían caracterizado los distintos eslabones o etapas durante las cuales se va conformando el currículo, desde la carrera hasta la clase. En este capítulo, en que se han introducido los conceptos de naturaleza administrativa, se puede enriquecer el análisis, incorporando las funciones administrativas de planificar, organizar, regular y controlar. En primer lugar, se planifican todas las instancias en que se registra el currículo, lo que pasaremos a precisar, al caracterizar los documentos que recogen dicha planificación curricular.

Plan de estudio de la carrera o pensum. *Estructura anual o semestral*

La gestión del proceso curricular se registra en varios documentos que se convierten en rectores en el desarrollo del proceso docente-educativo, en primer lugar el plan de estudio. Estos documentos concretan las funciones de planificación y organización del currículo.

El plan de estudio o *pensum* es el documento oficial y obligatorio que planifica y organiza la carrera o tipo de educación dirigido a cumplir las exigencias que la sociedad ha establecido en la formación del egresado y contiene las características más generales de su desarrollo.

Este documento tiene:

1. Datos generales de la carrera o proceso educativo.
2. Caracterización de la carrera o proceso educativo: breve reseña histórica del desarrollo de esta enseñanza.
3. Los problemas con que se va a enfrentar el egresado.
4. El objeto de la profesión, precisando su objeto de trabajo, los modos de actuación, los campos de acción y las esferas de actuación.
5. Plan del proceso docente, el que contiene las disciplinas, o asignaturas, el tiempo de que disponen y su distribución por forma de enseñanza para los tres componentes organizacionales: académico, laboral e investigativo, los exámenes finales, los trabajos de curso y las formas de conclusión de los estudios del egresado.
6. Modelo del egresado: el sistema de objetivos generales educativos y desarrolladores. Estos objetivos, independientemente de que se redactan de manera diferente para cada uno, siempre deben dejar explícitos su vinculación con el tipo de profesional que se va a formar. Los objetivos educativos deben concretar en la carrera o tipo de educación, los objetivos generales definidos para cualquier egresado de la educación, según los contenidos propios de dicha formación.
7. Objetivos por años, grado o por niveles de la carrera. Se debe precisar de forma integrada el o los objetivos a lograr por la acción conjunta de las asignaturas de la carrera o tipo de educación en cada año o grado de estudio o nivel.

Las comisiones que elaboran el plan pueden determinar la inclusión además, de una caracterización del contenido general del plan de estudio, las ideas rectoras de la estructuración de las disciplinas, cuál es el papel de las asignaturas integradoras, modulares o transdisciplinarias por año y todos aquellos aspectos que puedan contribuir a la mejor aplicación de los planes de estudio.

Con este fin, se pueden incluir indicaciones metodológicas y de organización que destaquen los métodos más generales, los medios más significativos y las formas organizativas que desempeñan el papel más importante en el tipo de educación. Todos estos aspectos se pueden tratar en subepígrafes o epígrafes apartes, según el criterio de la comisión que elabore el plan.

Es frecuente observar profundas discusiones, en algunos países o universidades, de si el plan debe ser *semestral o anual.* En nuestra opinión esto es intrascendente: lo importante es el logro del objetivo formulado para la materia, sobre la base del conteni-

do establecido y haciendo uso del mínimo de tiempo y cuya distribución se haga del modo más racional, en aras del mejor modo del aprendizaje escolar. A lo mejor, esto se logra concentrando la materia en un período relativamente corto; en otros casos, distribuyéndolo en lapsos más largos. La longitud del período, en tanto forma, no es lo más importante, donde sí lo es el objetivo, el contenido y el número total de horas.

Programa de la disciplina o área

Después del plan de estudio de la carrera o proceso educativo el programa de la disciplina es el documento más importante. El programa de la disciplina o área es el documento en que se registra el proceso docente de dicha disciplina sobre la base de las funciones de planificación y organización del proceso curricular. En ese documento se precisan las características más importantes de la misma, que constituye la descripción sistémica y jerárquica de los objetivos generales que se deben lograr, de los contenidos esenciales que procede asimilar, de los métodos y medios de enseñanza a emplear y de los aspectos organizativos de dicha disciplina.

El programa de una disciplina debe contener los elementos estructurales siguientes:

1. Datos preliminares. Se precisan el nombre de la disciplina, su ubicación, así como las formas de enseñanza en que se explica y el tiempo total de que dispone cada una de ellas y cada asignatura.
2. Fundamentación de la disciplina. Breve reseña histórica de la enseñanza de la disciplina. Su objeto de estudio y papel y lugar que desempeña en el plan de estudio.
3. Objetivos generales de la disciplina. Derivados de los objetivos que establece el plan de estudio:
   a) Objetivos generales educativos y desarrolladores.
   b) Objetivos generales instructivos.
4. Contenido de la disciplina:
   a) Sistema de conocimientos.
   b) Sistema de habilidades.
   c) Sistema de valores.
5. Indicaciones metodológicas y de organización de la disciplina.

Estas indicaciones incluyen la caracterización de las asignaturas desde el punto de vista de las formas y métodos de enseñanza (propias de la disciplina, sus regularidades, posibles trabajo de curso y práctica laboral si los hubiese), los medios de enseñanza y la literatura docente. Esto no excluye la profundización y modificación de estas indicaciones en el contexto del trabajo metodológico del Departamento o Cátedra. De considerarse necesario este epígrafe puede ser organizado o agrupado de otra forma más conveniente.

Estos aspectos pueden ser susceptibles de variación en la realización de la enseñanza de la disciplina por demandas del propio desarrollo. Así, por ejemplo, la introducción de nuevos medios de enseñanza o la actualización de la literatura docente, sobre todo en las asignaturas de los últimos años de estudio, pueden implicar modificaciones en lo reflejado en el programa.

El tiempo, como forma, que le corresponde a cada asignatura debe expresarse, de modo tal que evidencie el peso relativo de cada una de ellas en el volumen total de horas de la disciplina, en correspondencia con los objetivos de cada una de estas materias y el papel que van a desempeñar en la formación del egresado.

En el programa de la disciplina se consignará la bibliografía que responde a las necesidades de este.

Programa de la asignatura o módulo

El programa de la asignatura es el documento que, derivado del programa de la disciplina, elaboran las universidades con el fin de planificar y organizar la ejecución del proceso docente en el período, estableciendo los temas o unidades de instrucción, como subsistemas de la asignatura, con los respectivos objetivos y contenidos, así como la correspondiente evaluación parcial.

Aunque la asignatura es proceso docente y posee, consecuentemente, todos los componentes y leyes del proceso, a medida que descendemos en los niveles de complejidad del proceso y que consecuentemente nos alejamos de la vida, de la realidad, los componentes problema y objeto son menos trascendentes y no así el de contenido y método. Es decir, para el profesor que ejecuta el proceso, y en función de los objetivos, su preocupación fundamental es qué le va a ofrecer a sus estudiantes y cómo se lo va a hacer llegar (contenido y método).

El programa de la asignatura debe precisar:

1. Objetivos generales de la asignatura. Derivados de los objetivos de la disciplina:
   a) Objetivos generales educativos y desarrolladores.
   b) Objetivos generales instructivos.
2. Plan temático de la asignatura: listado de temas con su correspondiente horas totales por unidad y por formas de enseñanza.
3. Los contenidos de cada tema.
4. La evaluación parcial de cada tema y final de la asignatura.
5. Una distribución tentativa del tiempo por tema.
6. Indicaciones metodológicas y de organización de la asignatura.

Estas indicaciones incluyen la caracterización de los temas desde el punto de vista de las formas y métodos de enseñanza, los medios de enseñanza y la evaluación del aprendizaje a ese nivel.

Año o grado

El año o grado es la sistematización horizontal del proceso docente-educativo que, junto con la integración vertical que logra la disciplina, garantiza la gestión de la formación del egresado.

En el año o grado se trabaja en la correcta coordinación e incluso integración, donde sea posible, del conjunto de asignaturas que, en un determinado período, inciden sobre un mismo estudiante.

En ese trabajo de sistematización es posible trabajar un conjunto de características del proceso tales como, destacar aquellos contenidos comunes o similares que desarrollan distintas asignaturas buscando encontrar sus regularidades, lo que posibilita optimizar la asimilación de los mismos; encontrar aquellas habilidades lógicas que se utilizan indistintamente en varias asignaturas; la introducción de otros aspectos comunes como es la computación, el idioma extranjero, entre otros; así como, otras habilidades generales como pueden ser la expresión oral y escrita del idioma materno.

Asimismo, existen otros rasgos trascendentes de la personalidad que solo es posible contribuir a formar en lapsos más largos como pueden ser las convicciones y los sentimientos, y que tienen en el año su unidad organizativa.

En función de las posibilidades que ofrecen los contenidos de las distintas asignaturas, sobre todo si son asignaturas integradoras, modulares o trandisciplinarias, se puede aspirar a desarrollar evaluaciones finales en que, mediante un único ejercicio, se logre evaluar varias asignaturas.

Por lo general no existe un documento que recoja el proceso docente-educativo del año, sin embargo, en el documento plan de estudio sí se concretan los objetivos de cada año escolar o académico. Por otra parte se elaboran documentos que establecen, a partir de esos objetivos por año, las tareas que, adicionadas a las que ya se establecen en el diseño curricular de la carrera, se pueden ejecutar en lo extracurricular y en lo político-social, dimensiones estas que se desarrollan orientadas por la institución escolar.

Plan de la clase

El desarrollo del proceso docente-educativo en cada tema requiere de la preparación del docente en el plano científico-técnico y en el pedagógico para lograr clase a clase el acercamiento de todo el grupo escolar al objetivo programado.

Para ello el profesor, según sus criterios y gustos, prepara sus planes de clases en el que precisa los métodos de enseñanza para guiar el aprendizaje de sus alumnos.

El plan de clase es de todos los documentos del currículo el más operativo y aunque al elaborarlo el profesor concibe cómo va a desarrollar su actividad docente, el mismo está sujeto a todos las contingencias que puedan surgir en la ejecución del proceso docente-educativo, al punto que, en determinadas condiciones, se altere sustancialmente, sobre todo, si las condiciones que se den, tales como, comprensión de los alumnos, sus diferencias individuales, entre otros, así lo ameriten.

A continuación se concreta esta concepción teórica, precisada en términos de función, dimensión, componente, ley, regularidad, eslabón y aspectos de la gestión, en ejemplos particulares, que son el resultado de trabajos científico-investigativos desarrollados en estos últimos años por aspirantes del autor y otros compañeros investigadores en el campo del diseño curricular.

Organización del proceso curricular

Para caracterizar a estos documentos anteriormente mencionados hace falta distribuir los recursos que posibiliten el éxito del proceso docente y, en primer lugar, el tiempo.

Para precisar lo que se expone se utilizará el ejemplo siguiente:

Un plan de estudio que se desarrolle en el lapso de cinco años, podrá disponer, para su planificación, del siguiente volumen de horas:

Número de años:	5
Número de semanas lectivas por año:	40
Número de horas lectivas por semana:	30
Total de horas a planificar en el plan de estudio:	5 x 40 x 30 = 6 000

Este es un análisis muy grosero, pero da una medida de lo que se propone. Sin embargo, depende de muchos factores; por ejemplo, si se incluyen en el cálculo de horas, como debe ser, las actividades científico-investigativas y las laborales (profesionales), el número de horas semanales puede ser mayor.

Como ya se ha explicado, el plan de estudio presupone una estructuración en un conjunto de disciplinas o áreas. La cuestión radica en la distribución del volumen total de horas entre todas ellas. Con ese fin se produce un análisis entre los expertos que elaboran el plan de estudio que interpretan, sobre la base de las leyes y regularidades estudiadas, la significación relativa que cada disciplina tiene y su correspondiente volumen de horas que le será asignada.

Igual análisis se debe hacer para la distribución de las horas asignadas a cada disciplina entre las asignaturas o módulos que le pertenecen, en el que el mayor o menor volumen de tiempo es consecuencia de la importancia relativa de cada una de ellas en el logro de los objetivos de la disciplina o área.

La organización del proceso debe atender a otros aspectos como la fuerza laboral (profesoral), los locales, el equipamiento, entre otros. Sin embargo, se considera que sale del alcance de esta obra.

La organización del proceso docente, enmarcado por el currículo, ya establecido en los documentos anteriormente mencionados, se completa cuando en la escuela se elaboran otros que precisan todavía más puntualmente la estructuración del mencionado proceso formativo.

En ese sentido se confecciona el horario de clases, en el cual se establece qué asignatura y en qué hora o día de la semana se desarrollará.

Es habitual que las distintas asignaturas de un semestre o año se planifiquen de un modo simultáneo, distribuyéndose las horas del día en correspondencia con la importancia relativa de cada contenido y los mejores momentos en que se puedan llevar a cabo su desarrollo, en correspondencia con las normas que establece la teoría de la higiene escolar.

En ocasiones, algunos expertos encuentran más conveniente la distribución de las asignaturas de una manera concentrada y no a lo largo de todo un año o semestre, sobre todo cuando los contenidos de dicha materia tienen como objetivo la formación de destrezas, de habilidades manuales. De tal manera, dichos contenidos se pueden organizar a manera de *estancias*, es decir, en donde solo aparece una materia; *bloques*, en donde se concentran dos o tres de dichas materias; o los ya mencionados períodos de semestre o año lectivos o escolares.

Estos aspectos, de naturaleza organizativa, solo se justifican cuando se demuestra que dicha manera es más conveniente para alcanzar los objetivos programados para cada materia.

En el epígrafe, "Dimensión administrativa del proceso curricular" se había precisado que los que coordinan (administran) el trabajo metodológico de elaboración del currículo, tienen que hacer uso del resto de las funciones de dicho trabajo; es decir, no solo planificar y organizar, sino también regular y controlar. Esto da la posibilidad de pasar de la etapa de concebir la manera de desarrollar el proceso curricular, a la de ejecución del mismo y obtener documentos con la mejor calidad posible. Por último, se desarrolla la etapa de la evaluación de dicha tarea, que permite constatar el resultado de esta labor y si su respuesta se corresponde con lo que la sociedad esperaba de los planificadores del plan.

Evaluación del diseño curricular

La evaluación del proceso de diseño curricular es la última etapa o eslabón de dicho proceso. *La evaluación*, del modelo curricular que se gestiona, se expresa en la relación entre el proceso y su resultado, es decir, entre el estado inicial del proceso, el estado ideal presupuesto, y el estado final a que se arriba. Tiene como objetivo la toma de decisiones para cualificar el proceso.

A dicha etapa la precedió la concepción inicial de cómo se debe llevar a cabo dicha tarea y la ejecución de la misma. Para ello, se usaron todas las funciones propias de la administración tantas veces mencionadas: planificar, organizar, regular y controlar.

La evaluación del proceso curricular tiene dos momentos: la evaluación externa y la evaluación interna.

Evaluación externa. Constata el grado de aceptación que tiene el egresado, el producto del proceso docente-educativo, del proceso curricular, en el medio social. Para ello se harán las averiguaciones necesarias con aquellos que emplean al egresado y que pueden constatar la calidad de su labor profesional.

Evaluación interna. Tiene que revelar el grado de excelencia en la ejecución del proceso curricular y de los documentos que registran el proceso planificado.

La evaluación del modelo curricular tiene como parámetros: la pertinencia, la sistematicidad, el impacto y la trascendencia.

La *pertinencia* formativa del plan de estudio y de los programas evalúa la relación de la institución docente con la sociedad, dada por la correspondencia que debe de existir entre problema-objeto-objetivo del modelo curricular.

La *sistematicidad* evalúa el grado de correspondencia entre los problemas, los objetivos, los contenidos, los métodos, los medios y las formas; o sea la ejecución del proceso mismo desde los problemas y propósitos de formación del programa hasta las tareas que desarrolla cada grupo en las tareas que se llevan a cabo dentro del aula.

El *impacto* evalúa la medida en que los resultados del modelo curricular satisfacen las necesidades sociales.

La *trascendencia* evalúa la medida en que los resultados del modelo curricular logran mayor difusión en diferentes áreas del desarrollo científico, cultural, tecnológico y social.

El proceso docente será de *calidad* si los propósitos de formación que plantea el modelo curricular se cumplen, es decir, si los problemas se resuelven. La solución de dichos problemas es el punto de partida de todo proceso evaluativo. Por

ello para el logro de la calidad se requiere un proceso de mejoras continuas, que en su desarrollo, tiendan a que se establezca una mayor correspondencia entre lo pretendido y su resultado.

El proceso docente-educativo es de calidad si en el mismo los estudiantes pueden desarrollar sus capacidades de crear y recrear, de producir y aportar de manera consciente a la solución de los problemas sociales y a los suyos personales; y a la vez, formar valores y sentimientos que lo preparen para participar grupal y activamente en el desarrollo ascendente de la sociedad, que lo hacen un miembro pleno y feliz de ella.

A continuación se concreta esta concepción teórica, precisada en términos de función, dimensión, componente, ley, regularidad, eslabón y aspectos de la gestión, en ejemplos particulares, que son el resultado de trabajos científico-investigativos desarrollados en estos últimos años por aspirantes del autor y otros compañeros investigadores muy cercanos en el trabajo sobre el diseño curricular. Se aplican estos conceptos en la caracterización de las tendencias contemporáneas y su ejemplificación en planes de estudio de programas de asignaturas, disciplinas y carreras.

Capítulo 6

El diseño curricular en la actualidad

En este capítulo se debe concretar el aparato conceptual propio de la teoría del diseño curricular: funciones, dimensiones, componentes, leyes, regularidades y eslabones, en sus tendencias actuales y en ejemplos específicos. Este capítulo tiene un primer momento en que se describen las tendencias presentes en la universidad contemporánea en esta labor del diseño curricular. Para poder hacerlo se hace necesario ubicar el objeto de estudio en el contexto social de la contemporaneidad, cuyas características socioeconómicas y culturales se tratarán de definir.

Al igual que en el capítulo 1, cuando se estudiaron las tendencias, se hace necesario concretarla en una situación específica, por ello se escogió, por conocerla mejor, la de la Educación Superior cubana.

La tercera etapa en el desarrollo de la Educación Superior cubana se lleva a cabo en este período de finales de los años ochenta a la actualidad. Esta etapa está signada por factores decisivos como son la revolución científico-técnica y en especial todo lo relacionado con la computarización, el incremento exponencial de la informática, el desarrollo tecnológico a escala masiva y las consecuencias sociales de dicha situación objetiva: la globalización económica y cultural, conjugada a la vez, con enormes diferencias socioeconómicas a escala universal e incluso dentro de cada país, cuando imperan solo las concepciones de mercado.

En estas condiciones, la Educación Superior, al igual que el resto de la sociedad cubana, se reordena como consecuencia de un conjunto de factores que determinan el contexto nacional, como son: el derrumbe de los países socialistas de Europa del Este, la modificación de criterios acerca del desarrollo económico, la apertura a otros mercados internacionales, las limitaciones del *período especial*, durante el cual se ha visto sustancialmente limitada la capacidad financiera del país y sus posibilidades de exportación e importación de mercancías. Todas estas razones ubican al proceso que se está estudiando en condiciones cualitativamente diferentes que aceleran las insuficiencias que ya se apuntaban en el diagnóstico elaborado en el epígrafe, "Diagnóstico de la situación al final del segundo período", y puso en crisis los conceptos manejados en el referido período.

En este tema, cuyo fin es la concreción del modelo teórico expuesto en el capítulo 2, tienen que tenerse en cuenta todos los factores enumerados de carácter contextual universal y nacional al que hay que agregarle también el contexto universitario.

Tendencias actuales en el diseño curricular universitario

Sobre la base de la teoría: componentes, leyes y regularidades explicadas y atendiendo al contexto universal, nacional y universitario, en el cual está inmerso el diseño curricular, se pasan a explicar las *características* que, como posibles tendencias del diseño curricular en la Educación Superior cubana, están presentes en este momento histórico:

Primera. Durante el desarrollo de este período se hace cada vez más evidente que por ser Cuba un país pequeño, de economía subdesarrollada, no exista una correspondencia entre esa condición objetiva y una estructura de especialidades tan profusa.

De ahí que la tendencia que se manifiesta es regresar al concepto de carrera, de un perfil más amplio y que, además, facilite la ubicación laboral y la versatilidad del graduado.

Se determina que con solo 79 carreras se podía establecer la necesaria estructura para satisfacer las necesidades sociales. Sin embargo, no se abandona el concepto de especialidad a la cual se puede arribar en una formación posgraduada. Es decir, se retoman los conceptos del primer período pero en una dimensión cualitativamente superior.

Se conservan los grupos ya explicados, pero el número de perfiles terminales como ya se dijo se reduce a 79, los cuales le dan satisfacción a las necesidades sociales y, a la vez, cumple con el concepto de un profesional generalista, de perfil amplio, con una fuerte formación básica y un profundo dominio de las habilidades más generales que, posteriormente, se especializa. Este profesional así formado tiene mayores posibilidades a adaptarse a las fluctuaciones del mercado y a las consecuencias de la revolución científico-técnica contemporánea y de ubicarse más rápidamente, una vez apropiado de métodos y tecnologías profesionales, en el proceso de cambio que experimenta el país, como consecuencia de las transformaciones socioeconómica en período tan complejo y de incertidumbres como el actual.

Segunda. Como consecuencia de la estabilidad del sistema, la madurez alcanzada tanto del claustro como de las autoridades, el descenso de la matrícula como resultado de la contracción económica, se dan pasos, como tendencia, hacia la descentralización en la dirección del subsistema, incluyendo el diseño curricular.

La orientación centralizada se concreta en las características u objetivos generales sobre la formación del profesional, tales como, objetivos generales del egresado (modelo del profesional) y otros aspectos propios de la caracterización de la carrera, disciplinas esenciales de la carrera, números de años, volumen aproximado de horas totales para la carrera y la disciplina, evaluación de culminación de estudios.

La caracterización del plan por asignaturas, incluyendo aquellas optativas o facultativas, así como la determinación de sus formas de enseñanza, el volumen total de horas por asignatura y sus métodos, medios y evaluación correspondiente, se establecen en cada institución de Educación Superior. Esto

crea las condiciones para un mayor y más profundo trabajo pedagógico personal y grupal del claustro profesoral para el diseño y la valoración del trabajo docente desarrollado.

Esta comprensión en la gestión del proceso docente-educativo en el diseño curricular, reduce el papel de los estratos superiores a la caracterización estratégica de su formación, en la que se establecen políticas y misiones, posibilitando la determinación de los objetivos por aquellos que desarrollan las unidades sistémicas operativas, las asignaturas (módulos). Estos son en definitiva los que desarrollan el proceso y lo llevan a la práctica.

Ese es el modo en que se concibe la conjunción dialéctica del concepto de plan en que se expresa lo estable, con la dinámica propia de un medio cambiante y sometido a múltiples contingencias socioeconómicas de carácter nacional e internacional y en el que se manifiestan procesos, en ocasiones contradictorios, como la globalización y regionalización y en que los pueblos tienen que enfrentarse, con una actitud positiva, a fenómenos como la explosión de información y de penetración cultural, defendiendo su propia identidad, tradiciones históricas y valores patrios.

Tercera. El componente laboral de los planes de estudio también se reconceptualiza. En los planes de estudio vigentes o en proceso de perfeccionamiento se ha tratado de que exista una disciplina del ejercicio de la profesión, de carácter problémico o modular, que contiene el objeto de trabajo y el modo de actuación profesional. Se procura que esta disciplina aparezca desde el primer año de la carrera y que desempeñe un papel rector en cada año de estudio.

En los primeros años de la carrera aparecerán asignaturas básicas o básicas-específicas que estarán en una unidad dialéctica con la del ejercicio de la profesión, siendo el tiempo dedicado a las primeras mucho mayor en esos primeros años. Sin embargo, en el transcurso del tiempo se invierte esta correlación y es mayor el dedicado al ejercicio de la profesión, al punto que, en el último año y en algunos casos, en un lapso mayor, los estudiantes aprenden, como consecuencia de su participación en la solución de los problemas profesionales. Para ello utilizan tanto métodos productivos como de la investigación (creativos).

De esta manera, aquello que en la primera etapa se consideraba como un principio, denominado del estudio-trabajo, ahora se conceptualiza como un colorario de la ley del diseño curricular, y que obliga a su consecuente interrelación, como esencia del diseño curricular, entre lo académico y lo laboral, entre las partes y el todo.

Cuarta. Las formas de enseñanza también se modifican. Se abandona en parte la tipología establecida en el segundo período. Las clases tienden a integrar las distintas funciones didácticas, posibilitando la participación consciente de los estudiantes en el aprendizaje, fundamentalmente mediante la solución de problemas.

Se facilita todo aquello que estimule la introducción de lo profesional en el modo de aprendizaje y surgen talleres, seminarios, discusiones diagnósticas y otros tipos y formas de enseñanza.

En los planes de estudio se introduce el concepto de componente organizacional que clasifica las formas de enseñanza en académicas y laboral-investigativa.

Este segundo componente es parte de las asignaturas, de las disciplinas del plan de estudio y al mismo se le dedica no menos de la tercera parte del tiempo total de dicho plan.

Las asignaturas del ejercicio de la profesión se organizan fundamentalmente mediante el componente laboral-investigativo y aparecen desde el primer año de la carrera.

Quinta. El criterio con relación a los métodos, medios y evaluación del aprendizaje es el del uso de métodos problémicos y creativos, durante el desarrollo del proceso, en el aprendizaje estudiantil, lo cual es consecuencia obligatoria de la aplicación de la ley que establece la necesidad de la formación para la solución de problemas profesionales, para el trabajo, para la vida.

A partir de las características mencionadas, las *tendencias* que se pueden inferir de este tercer período, como consecuencia de la dirección consciente del proceso del diseño en las condiciones actuales son las siguientes:

1. El subsistema de la Educación Superior, al igual que el resto de la sociedad cubana, está en una etapa de reconceptualización, de redimensionamiento sin abandonar sus fundamentos ideológicos y sociales.
2. La matrícula universitaria no está en un momento de explosión.
3. Se retoma el concepto de perfil amplio y de carrera.
4. La especialidad no se abandona, pero en una formación posgraduada.
5. Se incrementa la descentralización en la gestión universitaria y en el diseño curricular.
6. Se desarrollan clases (formas de enseñanza) en que se ejecutan todas las funciones didácticas, y se utilizan métodos más productivos de aprendizaje.
7. Se incrementa el vínculo con la práctica social y surge el componente organizacional laboral-investigativo formando parte explícita de las disciplinas y asignaturas.
8. Los métodos de enseñanza y aprendizaje se desplazan a niveles de asimilación creativos.

Este período está en pleno desarrollo en la actualidad.

A continuación y como última parte de este libro se ofrece un conjunto de ejemplos que servirán para concretar todos los elementos teóricos desarrollados hasta aquí.

Diseño de la asignatura: Química Orgánica para la carrera de Ingeniería Forestal

El objeto de la profesión

La carrera de Ingeniería Forestal surge ante la "... necesidad del manejo, desarrollo y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas forestales".[1] De aquí se deduce que el objeto de la profesión son los procesos que desarrolla el ingeniero forestal encaminados al manejo, desarrollo y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas forestales.

[1] UPR: Plan de estudios de la carrera Ingeniería Forestal, 1996.

El ecosistema "...es la unidad básica de interacción organismo-ambiente, que resulta de las complejas relaciones existentes entre los elementos vivos e inanimados de un área dada".[1] Cuando la unidad básica de interacción organismo-ambiente, expresada en esta definición, se produce en áreas boscosas, el ecosistema se puede identificar con la denominación de ecosistema forestal.

Por otra parte Duchesneau plantea que "...se deben considerar los recursos de un territorio forestal, como un conjunto indisociable y un sistema interactivo (que incluya humanos, plantas, animales, suelos, agua, etc.) que se debe optimizar en función de los objetivos y de las obligaciones de la sociedad".[2]

Del análisis de las definiciones anteriores se puede significar, que los ecosistemas forestales están constituidos por todos los recursos presentes en el área de bosque (flora, fauna, hidrográficos, espacio recreativo, humanos, etc.) formando un sistema interactivo, que se debe conservar, mejorar, aprovechar, a partir de las necesidades de la sociedad, con criterios de sustentabilidad.

Los bosques, como el área forestal donde se pone de manifiesto las relaciones e interacciones definidas para los ecosistemas forestales, constituyen parte importante del objeto de trabajo del profesional forestal. Dentro de los recursos más abundantes presentes en los bosques, se encuentran las plantas superiores lignificadas, de las que se obtienen grandes volúmenes de madera.

Históricamente y hasta nuestros días, la madera ha representado uno de los recursos forestales más explotados en los bosques, "...como materia prima ofrece numerosas ventajas por su carácter biológico, renovable y reciclable".[3] El carácter renovable de la madera da una connotación importante a la utilización de esta como materia prima, su aprovechamiento con criterio de sostenibilidad está ecológicamente fundamentado dado el carácter renovable de los bosques.

Por tanto, los actores principales y responsables de mantener el equilibrio en el ecosistema forestal y de contribuir al desarrollo sostenible de dicho sistema, deben "...pasar de una actividad basada en un recurso, a una actividad basada en conocimientos".[4] Por lo que el aprovechamiento de la madera, no debe establecer una acción donde se tenga solamente en cuenta la solución del problema económico presente, sin analizar las consecuencias futuras, sino que debe constituir una acción para la utilización de la madera como materia prima, pero sustentado en métodos científicos y conocimientos que permitan la caracterización y el uso racional de dicho recurso.

"Las características químicas de la madera inciden sobre sus propiedades y sobre los procesos de elaboración".[5] De ahí la necesidad del conocimiento de la madera,

[1] B. Sulton y P. Hormon: *Fundamentos de ecología*, 1990, p. 22.

[2] T. Duchesneau: "Control de los aprovechamientos y perennidad de los recursos forestales", 1991, p. 193.

[3] C. Rotauro: "Aprovechamiento forestal y salvaguardia del medio ambiente", 1991, p. 194.

[4] M.T. Apsey: "La madera materia prima", 1991, p. 199.

[5] S. Vignote Peña: "Química de la madera. Tecnología de la madera", 1991, pp. 202-222.

sobre bases científicas, de los posibles usos de esta, y por tanto la contribución al aprovechamiento sostenible. El ingeniero forestal debe tener conocimientos teóricos y técnicos sobre su composición y propiedades químicas, que le permitan enfrentar científicamente las decisiones a tomar. "Una sólida competencia técnica será siempre un instrumento eficaz en todas las controversias".[1]

El objeto de la Química Orgánica

La Química Orgánica pertenece al sistema Ciencias Químicas y constituye un campo inmensamente importante para la tecnología; es la química de los colorantes, del papel, de las tintas, de las pinturas, de los plásticos, de los alimentos, de la vestimenta, de la medicina. Los historiadores fijan su origen a finales de la primera mitad del siglo XIX.

La Química Orgánica es la parte de la química como ciencia que se ocupa del estudio de los compuestos del carbono, de los que están formados todos los organismos vivos que existen en el planeta; en ellos se incluyen moléculas gigantes y complejas como los ácidos nucleicos, las proteínas y las enzimas, que catalizan todas las reacciones que se verifican en los organismos vivos; la celulosa, que tiene amplia utilización en la industria; la lignina encargada de mantener los fustes rectos de las plantas superiores lignificadas.

En el estudio de la Química Orgánica diversos son los autores que manifiestan su punto de vista con relación a la definición de su objeto:

"Es la química de los compuestos del carbono".[2]

"Se dedica al estudio de los compuestos químicos formados por carbono y otros elementos químicos y sus transformaciones".[3]

"Es la química de los compuestos del carbono, material del que están formados todos los organismos vivos que existen en el planeta".[4]

"Es la rama de la ciencia que estudia la composición de las sustancias carbonadas y los cambios que estas manifiestan". [5]

"Estudia los compuestos del carbono, como elemento principal, y que contiene otros elementos, H, N, S, P, O, Cl, Br, sus propiedades y transformaciones".[6]

"Estudia los compuestos del carbono, donde este es el elemento principal, conteniendo otros elementos como el H, O, P, N, S, alrededor de noventa elementos excepto los gases nobles; sus propiedades y reactividad, es una ciencia tridimensional".[7]

[1] M. Griffin: "Formación y enseñanza forestales", 1991, p. 230.

[2] I. Hozg: *Química*, 1966, p. 2.

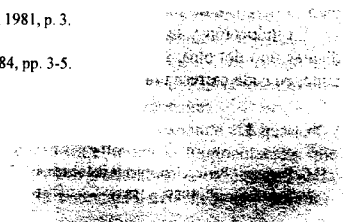
[3] A.N. Nesmey: *Fundamentals of Organic Chemistry*, 1981, p. 3.

[4] R.T. Morrison y R.N. Boyd: *Química Orgánica*, 1984, pp. 3-5.

[5] T.W. Solomons: *Química Orgánica*, 1987, p. 4.

[6] I. Mc. Murray: *Organic Chemistry*, 1996, p. 7.

[7] M.A. Fox: *Organic Chemistry*, 1997, p. 2.



Un análisis de las definiciones anteriores indica, que se puede considerar como objeto de la Química Orgánica: los compuestos químicos del carbono, como elemento principal, y que contienen otros elementos como H, O, N, S, P, en su composición, que poseen estructura tridimensional; sus propiedades, transformaciones, y los métodos de separación, de identificación, de síntesis y de determinación cuantitativa de estos.

El objeto de la asignatura Química Orgánica para el ingeniero forestal

El objeto de la asignatura Química Orgánica para la carrera de Ingeniería Forestal tiene que vincularse con los compuestos carbonados presentes en la madera, como parte del objeto de trabajo del profesional, así como con los métodos de la ciencia que posibiliten dicho estudio con una intención profesional, y que se identifiquen con todo aquel conocimiento y habilidad relacionada con el aprovechamiento de los recursos forestales.

A partir del análisis anterior se puede definir el objeto de la asignatura Química Orgánica para ingenieros forestales como: los compuestos carbonados presentes en la madera de las especies forestales, sus propiedades, transformaciones y métodos de separación y cuantificación.

La definición del objeto de la asignatura indica que no es necesario abarcar el estudio de todos los compuestos carbonados que conforman el objeto de la ciencia, ni todos los elementos que forman parte del ecosistema forestal, sino aquel grupo de sustancias orgánicas que están presentes en la parte más abundante y representativa del objeto de trabajo del ingeniero forestal, la madera, y que se correspondan con intereses profesionales, del aprovechamiento forestal. "Una buena pedagogía no nos obliga a incluir muchos tópicos químicos, sino aquellos esencialmente requeridos".[1]

El enfoque sistémico en que se debe hacer énfasis en el análisis del objeto guarda relación con el tipo de profesional que se quiere formar y los modos de actuación del mismo.

En el plan de estudios se definen las funciones que debe realizar el profesional forestal, que en lo fundamental son de producción sustentable: dirección, proyección, manejo, mejoramiento y aprovechamiento de los recursos forestales. El análisis de estas funciones indica que la lógica del pensamiento de este profesional debe ser fundamentalmente deductiva-aplicativa.

H. C. Fuentes, en estudios posteriores refiere que "...un esquema deductivo conduce a un aprendizaje productivo y eficiente, pero nunca creativo",[2] sin embargo, en el estadio actual de desarrollo del país un enfoque de este tipo es suficiente, al menos para la mayoría de los estudiantes que se están preparando.

La inducción y la deducción son procedimientos lógicos, que no se dan independientes uno del otro, sino que se encuentran formando una unidad dialéctica. No obstante, en cada carrera universitaria debe realizarse un análisis de las funciones que debe

[1] Ob. cit., p. 3.

[2] H.C. Fuentes: "Perfeccionamiento del sistema de habilidades en la disciplina Física para los estudiantes de ciencias técnicas", 1989, p. 18.

desempeñar el estudiante una vez egresado, que permita, atendiendo a las características de la misma, determinar la lógica del modo de actuación, dado que todos los profesionales no actúan ni piensan de igual modo, sino en correspondencia con el encargo social y con su formación posterior.

La estructuración de los contenidos, a partir del análisis sistémico del objeto de la asignatura con un enfoque estructural-funcional, contribuye al desarrollo de la lógica del pensamiento deductivo-aplicativo, productivo y en algo creativo en el futuro profesional.

El análisis sistémico estructural-funcional y dialéctico, parte de la determinación del objeto, la caracterización de los elementos que componen el mismo, las relaciones entre ellos y su correspondiente dinámica y las relaciones del sistema con el medio.

La lógica de la asignatura Química Orgánica debe basarse en la relación estructura-propiedad-aprovechamiento, que desarrolla en los estudiantes un modo de pensamiento sistémico a través de la relación estructura-función, que contribuya a la formación del modo de actuación profesional.

El sistema parte del todo, del objeto de la asignatura, y transita del estudio de lo más simple y esencial: la organización y estructura de los elementos que conforman los compuestos carbonados presentes en la madera (tema uno), a las relaciones entre los elementos, que explican las propiedades y transformaciones del objeto debido a esa estructura; esto se hace mediante el análisis de estructura-propiedad (tema dos). Concluyendo en las relaciones del objeto con el medio y su aprovechamiento (tema tres), que posibilita integrarse nuevamente en un todo, pero en un nivel superior del conocimiento.

El objetivo de la asignatura

La determinación de los objetivos de la asignatura requiere de un análisis integral de las capacidades, convicciones y sentimientos que contribuya a formar la asignatura Química Orgánica en el desarrollo de la carrera de Ingeniería Forestal.

La concepción del plan de estudio de la tercera y última generaciones (planes de estudio C) para la formación de ingenieros forestales, se encamina a la formación de un ingeniero capaz de producir de un modo sustentable: dirigir el manejo, desarrollo y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales de manera que desempeñe su actividad de forma competente dentro de los valores y sensibilidad propios de la sociedad cubana de fines del siglo XX y principios del siglo XXI.

En la formulación de los objetivos profesionales se expresan los modos de actuación del profesional relacionados con el manejo, el desarrollo y el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, que constituye el objeto de la profesión.

En el segundo año de la carrera, donde se imparte la Química Orgánica, los objetivos de la asignatura integradora están encaminados a la ejecución de trabajos básicos relacionados con la producción, aprovechamiento de la industria forestal vinculados a las empresas donde se desarrolla el proceso de producción.

La disciplina integradora de la carrera, la práctica forestal, responde al Modelo del Profesional. Por su carácter integrador tiene como fin eliminar la fragmentación, que se presenta en las demás asignaturas, y lograr la integralidad en la enseñanza, de la realidad de la profesión. En la misma se busca la sistematización mediante la aplica-

ción de un conjunto de tareas desde primero a quinto año, desde las más simples y físicas, hasta las más complejas y profesionales.

Un análisis de los objetivos de la disciplina Química significan como fin, la interpretación de la composición y la relación estructura-comportamiento químico-físico de las sustancias a nivel atómico y supratómico y los criterios cinéticos y termodinámicos que explican las transformaciones químicas que se originan en el suelo y en la madera, enfatizando en la importancia biológica y/o industrial de estas, y utilizando métodos de la investigación científica en el análisis químico de los elementos y sustancias presentes en especies forestales.

Considerando los objetivos generales del profesional, de la disciplina y del año se determinan los objetivos de la asignatura y se precisa el objeto de la asignatura.

Del análisis de los objetivos para el segundo año de la carrera se deriva que, las asignaturas del año deben contribuir con conocimientos, habilidades, valores y sensibilidades a las cuestiones relacionadas con la producción, el aprovechamiento y la industria forestal, partiendo de las ciencias particulares que conforman el currículo.

La asignatura Química Orgánica debe integrar en los objetivos la contribución que hace a la formación del profesional, tanto en lo vertical (la disciplina), como horizontal (el año académico).

A partir de la lógica del modo de actuación del ingeniero forestal, en la asignatura se debe hacer énfasis en la lógica deductiva-aplicativa, por lo que se determina como habilidad integradora de la asignatura *deducir* y como conocimiento generalizado *los compuestos carbonados presentes en la madera y su cuantificación*, según el análisis realizado en la definición del objeto de la asignatura.

Formulando el objetivo de la asignatura como, que los alumnos sean capaces de:

> Deducir el comportamiento químico-físico de los compuestos carbonados presentes en la madera a partir de la caracterización de la estructura química, sobre la base de la Teoría de orbitales moleculares y la Teoría del enlace de valencia y cuantificarlos para señalar la importancia biológica y utilización industrial de estas sustancias como elementos del ecosistema forestal, lo que contribuye a resolver problemas propios del manejo y aprovechamiento de la madera con fundamentos científicos y criterios de sostenibilidad acorde con la sociedad cubana del siglo XXI.

El objetivo enunciado de esta forma persigue desarrollar en los estudiantes una lógica de pensamiento deductiva-aplicativa, sistémica y estructural-funcional que se corresponda con los modos de actuación del ingeniero forestal, para que el futuro egresado pueda aplicar los conocimientos básicos de la Química Orgánica en el aprovechamiento de la madera, con sólidos fundamentos científicos, así como, en la comprensión de los procesos fisiológicos que tienen lugar en el desarrollo de la planta. Estas cuestiones son de gran importancia en el manejo y desarrollo de los recursos forestales con criterio de sostenibilidad. Esto posibilitará que las decisiones se tomen no solamente sobre la base de la empiria como históricamente ha predominado en el desempeño forestal.

El método de razonamiento lógico, deducir, va de las posiciones generales a las conclusiones parciales, es decir, del conocimiento sobre la estructura de los compuestos orgánicos presentes en la madera, a que el estudiante pueda llegar a conclusiones parciales de las propiedades y transformaciones que se deben producir en determinadas condiciones.

El objetivo de la asignatura como se formula significa que, a través de un análisis deductivo, el estudiante logre realizar inferencias, teniendo en cuenta la estructura química de los compuestos orgánicos presentes en la madera, de las transformaciones químicas que pueden manifestar, lo que adquiere importancia para comprender los procesos fisiológicos que ocurren en las plantas, aspectos que se vinculan con la Fisiología Vegetal y que tienen repercusión en el manejo y desarrollo de los recursos forestales, así como desarrollar en los futuros profesionales modos de actuación deductivos-aplicativos.

La formulación del objetivo en términos de capacidades contribuye a formar en el estudiante, a través del proceso docente-educativo de la asignatura Química Orgánica, un modo de actuación en correspondencia con los criterios políticos de desarrollo nacional y mundial, como el de desarrollo sostenible, lo que implica que, mediante la adquisición del conocimiento de una ciencia básica, se formen convicciones, para que el estudiante tribute de forma activa y creadora al desarrollo del país con criterios de equilibrio ecológico, lo que es, en esencia, el objetivo educativo fundamental de la asignatura.

Abogar por el desarrollo sostenible a partir de la Química Orgánica significa, transmitir por medio de la enseñanza de la asignatura, la necesidad del desarrollo económico y social con el aprovechamiento de los recursos del bosque, pero con criterios de sostenibilidad, que permita la formación de convicciones, apoyados en valores propios de la preservación de la naturaleza, el medio ambiente y el equilibrio dentro del ecosistema forestal, en su carácter de objeto de trabajo del profesional.

Al igual que se mide y controla la instrucción, partiendo de las capacidades cognoscitivas que se proponen alcanzar, expresadas en el objetivo, es posible evaluar, a lo largo del proceso, la formación de convicciones mediante la actuación histórico-social de los estudiantes al emplear las formas más racionales del aprovechamiento de los recursos de los ecosistemas forestales, con fundamentos científicos.

El contenido de la asignatura

El contenido de la asignatura Química Orgánica parte de la definición del objeto de la asignatura y la precisión de su objetivo, expresándose en sistemas de conocimientos, habilidades y valores.

El estudio de los compuestos orgánicos presentes en la madera, como objeto de la asignatura, requiere el estudio de la estructura, el comportamiento químico-físico y la composición de estas sustancias, como base científica que contribuya a una mayor eficiencia del aprovechamiento de la madera como recurso forestal.

En el objeto de la asignatura se definen de forma elemental y esencial los conocimientos y la estructura lógica que debe tener a lo largo de la asignatura, a través de la relación estructura-propiedad-aprovechamiento. Para ello es necesario seleccionar de la Química Orgánica los conocimientos y métodos que permitan llevar a cabo el estudio de las sustancias orgánicas presentes en el fuste de las plantas superiores lignificadas, a partir de los conocimientos de la ciencia que posibiliten el estudio de la estructura y comportamiento químico-físico de estas biomoléculas.

Sobre la base del análisis sistémico estructural-funcional y la relación estructura-propiedad-aprovechamiento para el estudio del objeto de la asignatura, los con-

tenidos se agrupan en tres temas que se diferencian cualitativamente de los programas anteriores:

Tema 1. Estructura de las funciones orgánicas. (Elementos componentes del objeto.)
Tema 2. Propiedades y transformaciones químicas de los compuestos orgánicos sencillos. (Relación estructural-funcional.)
Tema 3. Composición, estructura, comportamiento químico-físico y aprovechamiento de las sustancias orgánicas presentes en la madera. (El objeto y su relación con el medio.)

En el tema 1 el estudiante debe ser capaz de caracterizar la estructura de las funciones orgánicas que se encuentran en la composición química de la madera, utilizando para ello compuestos orgánicos sencillos monofuncionales, lo que constituye el elemento fundamental que permite posteriormente, en el tema 2 deducir las propiedades químico-físicas de dichas sustancias, a partir de la estructura, teniendo en cuenta la relación estructura-propiedad.

Con la adquisición de estas habilidades los estudiantes poseen las herramientas que posibilitan enfrentar el estudio de las biomoléculas que conforman la estructura química de la madera, en el tema 3 de la asignatura. En este tema el estudiante caracteriza la estructura de las moléculas orgánicas polifuncionales, deduce el comportamiento químico-físico de estas y aplica los métodos de separación y cuantificación de los componentes químicos de la madera para sugerir el posible aprovechamiento de esta. Al mismo tiempo, prepara al estudiante en el comportamiento químico de las biomoléculas, para enfrentar el estudio de los procesos fisiológicos que ocurren en las plantas superiores lignificadas, y contribuir al manejo y desarrollo de los recursos del bosque acorde con las necesidades del desarrollo sostenible.

La asignatura Química Orgánica va desde el estudio de las estructuras y propiedades de los compuestos carbonados más sencillos, hasta las biomoléculas de marcada importancia biológica e industrial, cuestiones que si bien son importantes para la formación científica, básica y esencial del egresado, esta será mucho más completa si en la utilización se funde con los intereses particulares del profesional.

Considerando la opinión expuesta en el prefacio de su obra, el autor señala "yo pienso que el estudiante en los cursos superiores no solo necesita aprender más Química Orgánica sino que necesita aprender a pensar de una nueva forma".[1]

En esta concepción se pretende enfocar la Química Orgánica con otra perspectiva, lo que implica una forma de estructuración de los conocimientos y de la lógica del pensamiento a partir de las necesidades del profesional que se forma y de la integración y sistematización de los contenidos.

Los métodos de la asignatura

La transformación del objeto de trabajo del profesional mediante la aplicación de la ciencia, o sea, la solución de problemas de la sociedad inherentes al objeto de la profesión, constituye el modo fundamental de actuación del egresado y a ello debe tender el método de enseñanza y aprendizaje.

[1] F. Carroll: "Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry", 1998, p. 10.

En el método de enseñanza, se operacionalizan los contenidos de acuerdo con las habilidades particulares a desarrollar con los elementos de dicho contenido, pero en correspondencia con las condiciones específicas en que se desarrolla el proceso.

Fundamentalmente los métodos de enseñanza deben ser problémicos, activos, investigativos, donde el estudiante comprenda, sugiera transformaciones y resuelva problemas que se relacionen con el objeto de la asignatura y el profesor tenga el papel de guía de la actividad del estudiante hacia los conocimientos y no los imparta como verdades acabadas.

El sistema de conocimientos generales, esenciales y básicos de la Química Orgánica se presenta al estudiante a través de la exposición problémica. Dichos conocimientos se aplican de forma reiterada en la solución de múltiples situaciones nuevas que debe resolver el estudiante en la solución de problemas por sí solo o en el trabajo en grupos.

El método actúa como vía para alcanzar el objetivo y en la asignatura Química Orgánica para ingenieros forestales, se concreta a través de la utilización principalmente de procedimientos deductivos en la aplicación de los conocimientos y las habilidades para la fundamentación o la solución de problemas relacionados con el aprovechamiento forestal.

Durante la comunicación de la asignatura Química Orgánica se debe hacer énfasis en la contribución al desarrollo de capacidades deductivas y aplicativas en la formación del profesional ingeniero forestal, sin obviar que los métodos deductivos se complementan dialécticamente con los métodos inductivos.

El profesor conduce al estudiante a la solución del problema planteado apoyándose fundamentalmente en los conocimientos y las habilidades adquiridas en cada tema y la utilización del razonamiento lógico. No imparte el conocimiento como algo absoluto, sino mediante la compresión lógica y sistémica del mismo, y hace partícipe a los estudiantes del descubrimiento del nuevo conocimiento.

De marcada importancia es propiciar por medio de los métodos de enseñanza el trabajo en grupos, la participación de los estudiantes dentro del colectivo, el desarrollo de hábitos de convivencia científica y social, que se puede lograr cuando se escuchan los criterios de todos los estudiantes en la solución de los problemas; así como, cuando se respetan las vías que utiliza cada uno para alcanzar el resultado previsto, lo que contribuye a que aprendan a vivir juntos.

Las formas y los medios de enseñanza se planifican y organizan en correspondencia con los objetivos y el contenido, pero acordes también con los métodos.

De ahí que las formas de enseñanza se hallen en concordancia fundamentalmente, con conferencias problémicas, clases prácticas de solución de problemas, talleres, clases de laboratorio problémicas y trabajo de investigación.

Los métodos de enseñanza deben estar encaminados a la solución de problemas, por lo que el 79 % de las horas lectivas de la asignatura se dedican a las actividades prácticas, vinculadas, en su mayor parte, a la solución de problemas que se relacionan con el objeto de la profesión.

La evaluación se corresponde con el objetivo que se propone alcanzar en cada tema de la asignatura. En el tema 3 la evaluación debe lograr la integración y sistematización de los contenidos de los temas 1 y 2 mediante la aplicación de estos, en la caracterización de la estructura y deducción del comportamiento químico-físico de las biomoléculas presentes en la madera y su significación biológica e industrial.

El trabajo de investigación científico estudiantil, permite la evaluación de las capacidades adquiridas por los estudiantes para proponer alternativas de aprovechamiento industrial de la madera, a partir de la cuantificación de los componentes químicos presentes en diferentes especies forestales, así como, la utilización industrial de los principales componentes químicos de la madera.

Diseño de la disciplina: Ciencias Sociales para la carrera de Ingeniería Civil

El ejemplo de diseño para la disciplina se toma a partir de las investigaciones llevadas a cabo en la Dirección de Ciencias Sociales del ISPJAE (Instituto Superior Politécnico de La Habana "José Antonio Echeverría") en correspondencia con el perfeccionamiento de los planes de estudio que se realiza en la carrera de Ingeniería Civil, en esta universidad.

La enseñanza de la disciplina de Ciencias Sociales para las carreras de Ciencias Técnicas en el ISPJAE se ha caracterizado por impartir conocimientos fundamentales de Filosofía Marxista y Economía Política, sin que exista vínculo entre el contenido de las asignaturas y el perfil profesional que se forma, lo que trajo como resultado una enseñanza enciclopedista y memorística, sin lograr que estas asignaturas contribuyan a formar en el estudiante capacidades y convicciones propias de la actuación profesional, no satisfaciendo el proceso docente-educativo de las Ciencias Sociales, el encargo social de la universidad para el siglo XXI.

A finales de los años 80 se inicia un proceso de perfeccionamiento de los planes y programas de la disciplina de Ciencias Sociales en estas carreras, que perseguía el objetivo de integración de las asignaturas de la disciplina al perfil profesional, lográndose entonces la yuxtaposición de asignaturas y enfoques. Si bien han existido diferentes criterios en cuanto al papel de las Ciencias Sociales en la formación del profesional ingeniero se observa, en la segunda mitad de los años 90, una orientación de los programas hacia la formación sociohumanista y socioambientalista con criterio de desarrollo sustentable y de tecnología apropiada con el consiguiente desarrollo de valores profesionales y ciudadanos.

El fenómeno de la globalización que tiene lugar en el mundo, como resultado de los cambios tecnológicos actuales, demanda cada vez más del conocimiento y de la competitividad del hombre, donde las bases del desarrollo de la sociedad no tan solo se encuentran en la ciencia y la tecnología sino que adquiere otra dimensión, vinculada con el hombre: su cultura, su personalidad, su filosofía, su ética, sus intereses y motivaciones, una dimensión sociohumanista que lleve a la humanidad hacia un desarrollo sustentable.

"Articular competitividad y equidad, requiere de un escenario socialmente sostenible, entendido como tal no solamente una nueva relación del hombre con la naturaleza, sino también una nueva relación del hombre con el hombre y con su sobrevivencia económica, cultural y humana".[1] Esta cita ubica el lugar cimero que le corresponde al carácter sociohumanista de las transformaciones que tienen lugar en la sociedad actual, y el carácter de dimensión que adquiere esta, en el

[1] C. Almaguer: "Universidad y cultura de tecnología apropiada", 1998, p. 76.

proceso de formación del profesional de competencia que se requiere para lograr el desarrollo sostenible de la humanidad.

El criterio de desarrollo sostenible de la humanidad implica no solo el desarrollo de la ciencia y la tecnología, sino el desarrollo de la humanidad de forma integral, global, sin comprometimiento, del hombre, la naturaleza y la sociedad futura. Esto implica la formación de un hombre nuevo, un hombre competente y comprometido con la ciencia, el arte y la tecnología, con el hombre, la naturaleza y la sociedad.

La formación de un profesional competente, que satisfaga la dinámica de cambio tecnológico del siglo XXI tiene que tener una concepción holística de los procesos, que le permita dar respuesta a la complejidad de dichos cambios en correspondencia con las necesidades del desarrollo estratégico del mundo en la próxima centuria.

El objeto de la disciplina Ciencias Sociales para el ingeniero civil

El modelo del profesional del ingeniero civil define como el objeto de la profesión los procesos de construcción y conservación con criterios de sostenibilidad de obras estructurales y viales.

La profesión en Cuba implica no solo el dominio de la ciencia, la tecnología o el arte, sino la actuación profesional bajo los principios del humanismo y la alta responsabilidad.

La filosofía como ciencia social estudia la relación activa y multifacética del hombre con el mundo en su actividad práctico-material, actividad teórico-cognoscitiva y actividad práctico-valorativa, sintetizada en las leyes o categorías más generales del pensamiento teórico.

La Economía Política tiene como objeto de estudio las relaciones sociales que se establecen entre los hombres en cuanto a la producción, distribución, cambio y consumo de los medios de producción y los resultados del trabajo.

Todo el conjunto de conocimientos científico-tecnológicos, éticos y estéticos que posee el profesional acerca de las leyes de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento es utilizado por este para transformar, controlar u ordenar los elementos que conforman el medio físico y social del hombre, con lo cual el profesional adquiere una significación y responsabilidad consigo mismo, con la sociedad y con su entorno natural. A ello se refiere precisamente el criterio de sostenibilidad, dada la necesidad de desarrollo actual sin comprometer las posibilidades de vida y evolución de las generaciones venideras.

El *objeto de estudio* de las Ciencias Sociales está definido por M. Arana como:

...la relación tecnología-individuo-sociedad. Esta relación, como relación triádica dialéctica, según nuestro enfoque, surge del análisis de las tres dimensiones de los procesos conscientes a partir de la relación entre las dimensiones tecnológica y sociohumanista, donde se connota la relación dialéctica del hombre con la tecnología y del hombre con la sociedad en su papel de productor, comprometido con el desarrollo de la sociedad con un enfoque globalizador. [1]

[1] M. Arana Ercilla: "La renovación de la formación sociohumanista básica del ingeniero", 1995.

Este objeto de estudio de la disciplina posee un contenido en cierta medida filosófico, económico, sociológico, político y ético, teniendo en cuenta que estas ramas de la cultura de la humanidad forman a un hombre culto y capaz.

El *objetivo* de la disciplina radica en que los estudiantes, una vez cursada esta, sean capaces de actuar como ciudadanos, profesionales conscientes y comprometidos consigo mismo, con el desarrollo sostenible del país y de la región, de acuerdo con los principios del humanismo y de la alta responsabilidad.

A partir del análisis de estos elementos se estructuró la disciplina en cinco asignaturas:

Asignatura I: Filosofía y Sociedad.
Asignatura II: Fundamentos Sociales de la Ciencia y la Tecnología.
Asignatura III: Teorías y Modelos de Desarrollo.
Asignatura IV: Estrategias y Políticas de Desarrollo en Cuba.
Asignatura V: Teoría y Metodología del Conocimiento Científico.

El objeto de estudio y el objetivo de cada asignatura se precisa teniendo en cuenta el análisis lógico y sistémico del objeto de estudio y el objetivo de la disciplina como se detalla a continuación.

Las asignaturas

Filosofía y Sociedad

Objeto de estudio. Relación individuo-sociedad, el profesional en el proceso profesional y en el objeto de la profesión, que constituye la dimensión sociohumanista del proceso.

Objetivo. El estudiante, durante su participación en una obra civil, conjuntamente con otros profesionales, tiene que ser capaz de valorar el papel social de la profesión y su carácter humanista.

Tema 1. Estructura dinámica de la sociedad.
Tema 2. Cultura e individuo.

El estudiante, al cursar esta asignatura en el contexto de la ejecución de una obra civil en relación con ingenieros y obreros de la construcción, valora el papel del ingeniero civil ante la tecnología, el medio ambiente y la sociedad, lo que contribuye en la formación de convicciones propias del profesional que se forma.

Fundamentos Sociales de la Ciencia y la Tecnología

Objeto de estudio. Relación tecnología-sociedad.

Objetivo. El estudiante a partir de conocer, la introducción y la innovación, así como los cambios tecnológicos ocurridos a lo largo del desarrollo de la Ingeniería Civil en Cuba, sea capaz de valorar su impacto en la sociedad cubana.

Tema 1. Ciencia, tecnología y cultura tecnológica.
Tema 2. Cambio tecnológico.
Tema 3. Innovación tecnológica.
Tema 4. Transferencia de tecnología.

En esta asignatura el estudiante estudia el desarrollo histórico de las tecnologías propias de la Ingeniería Civil y su desarrollo en Cuba; todo lo relacionado con la innovación, la introducción y la transferencia tecnológica, para evaluar su influencia en la sociedad cubana en cada momento histórico. Este análisis histórico de la tecnología permite al ingeniero proyectar el impacto social que puede producir toda nueva tecnología y hacia dónde debe conducir a esta para lograr el desarrollo sostenible de la sociedad cubana.

Teorías y Modelos de Desarrollo

Objeto de estudio. Modelos de desarrollo socioeconómicos.

Objetivo. El estudiante será capaz de evaluar los cambios tecnológicos mundiales a partir de los modelos de desarrollo económicos.

Tema 1. Rasgos económicos y sociales del capitalismo.
Tema 2. Teoría y modelos de desarrollo socioeconómicos.
Tema 3. Socialismo y praxis social.

El estudio de estos modelos económicos se realiza en el contexto del desarrollo de la Ingeniería Civil, en el mundo, elementos estos que contribuyen a formar en el estudiante un pensamiento histórico-económico de la profesión coherente, que le permita desarrollar su actividad profesional en correspondencia con su tiempo y lugar donde se desempeñe y con proyección de futuro.

Estrategias y Políticas de Desarrollo en Cuba

Objeto de estudio. Relación tecnología y desarrollo social en Cuba.

Objetivo. El estudiante debe ser capaz de evaluar a partir del modelo socioeconómico cubano, el desarrollo tecnológico de la Ingeniería Civil en Cuba y su relación con el desarrollo social

Tema 1. La opción socialista y la estrategia de desarrollo.
Tema 2. Estrategia y eficiencia empresarial.

Diseño de la carrera: Licenciatura en Química

Caracterización de la carrera

La carrera de Licenciatura en Química forma parte de los planes de formación de profesionales de nivel superior de la mayoría de los países del mundo. En los desarrollados, la enseñanza de la química y la formación sistémica de químicos a nivel superior cuenta con casi dos siglos de experiencia y una fuerte tradición. Actualmente, en estos países se gradúan profesionales químicos de perfil amplio, equivalentes aproximadamente a nuestros licenciados, o se incluye cierta preparación especializada dependiendo de la institución o la nación. Existe una estrecha relación de la formación de pregrado con el sistema de estudios de posgrado y de especialización, generalmente muy desarrollada.

La formación del químico incluye una base teórica amplia de matemática, física y química, además de un extenso fondo curricular dedicado al trabajo experimental en laboratorios químicos, así como a su preparación integral como profesional.

El perfil profesional de los químicos es muy amplio y su ubicación laboral se realiza en un gran número de esferas productivas y de servicios.

En Cuba, la actual Licenciatura en Química tiene su origen en la antigua carrera de Doctor en Ciencias Físico-Químicas que existió en nuestras universidades desde la seudorrepública.

La formación de licenciados en química comenzó en 1960 en la Universidad de Oriente con estudiantes provenientes de Ingeniería Química, los cuales se graduaron en 1962. En este año y mediante la Reforma Universitaria comenzó la formación de licenciados en química en todas las universidades del país, graduándose este grupo inicial en 1967.

En la etapa comprendida entre la Reforma (año de 1961) y el establecimiento del Plan Unificado en 1973 se realizaron cambios sustanciales en el plan de estudio que implicaron un aumento en el nivel científico de la carrera.

Así se separaron las asignaturas de Química General e Inorgánica, se introdujeron los métodos instrumentales de análisis, se adecuaron los contenidos de las matemáticas y la física a cuatro y tres semestres respectivamente, surgieron asignaturas básicas-específicas y de especialidad tales como Química Cuántica, Espectroscopia, Electroquímica, Polímeros, Mecanismos de Reacción, Química Inorgánica Superior, etc. Se incluyeron asimismo los estudios de Filosofía Marxista-Leninista y Economía Política. En este período no se exigía como requisito para la graduación la realización de Tesis de Grado, debido fundamentalmente a la falta de tradición investigativa. No obstante lo anterior, la Universidad de Oriente garantizó la realización de este tipo de actividad de forma sistemática desde el curso 65-66.

La elevación del nivel científico de los profesores con la creación de grupos de investigación, cuyo ejemplo más temprano fue la creación del CIQ en la Universidad de Oriente en 1959, contribuyó notablemente al incremento de la calidad de la docencia.

En 1971 se introdujo la universalización de la enseñanza y se generalizó el sistema estudio-trabajo, el cual se había venido desarrollando con grupos más pequeños, desde años anteriores, en la solución de problemas concretos de la producción.

El sistema estudio-trabajo contribuye indudablemente a la formación laboral de los estudiantes y al desarrollo de actividades investigativas. La aplicación de este sistema se vio afectada por diferentes factores objetivos y subjetivos como fueron: el incremento de profesionales en los centros de investigación y producción que hicieron frente a los problemas que eran abordados anteriormente por estudiantes; la introducción de nuevas normas en cuanto a recursos humanos; el nivel más bajo de preparación previa de los estudiantes que ingresaban a la universidad, etcétera.

En 1973 se produce la unificación de los planes y programas de estudio y en 1976 se elaboró el plan de estudios "A", que representó un salto cualitativo en el nivel científico de la carrera. En este plan se encontraban presentes diferentes formas del trabajo científico estudiantil y de índole laboral, tales como: familiarización, prácticas de producción, trabajos de curso, y trabajos de diploma, este último instaurado desde 1973. Asimismo se introdujeron asignaturas tales como la Estadística, Computación e Introducción a la Especialidad.

Se establecieron las especializaciones adscritas a disciplinas específicas las cuales no se mantuvieron más que un curso debido a la necesidad de químicos de perfil amplio.

En 1981 se inicia el plan de estudios "B", concebido sin especializaciones, el cual se caracterizó fundamentalmente por el aumento de las horas de prácticas de laboratorio y por una adecuación por años de la complejidad de las asignaturas. Debe destacarse el aseguramiento bibliográfico para el plan "B" con textos de autores cubanos. Igualmente se trató de garantizar un equilibrio adecuado entre las diferentes formas de enseñanza y tipos de clase, así como un uso más racional y efectivo de los medios de cómputo. Entre los problemas críticos detectados, diagnóstico del plan "B", son la falta de integración interdisciplinaria, el pobre vínculo con actividades de producción y servicios, la verticalidad de los trabajos de curso, entre otros.

En 1990 se empieza a aplicar el plan de estudios "C", que fue elaborado a partir de la determinación de los problemas del profesional químico y de las insuficiencias detectadas en los planes de estudios precedentes, manteniendo la premisa de formar un profesional de perfil amplio que cumplimentase los requerimientos del desarrollo científico. Como características más importantes están la introducción de las asignaturas de Bioquímica, Cromatografía, una segunda asignatura de Computación y contenidos de Química Ambiental dentro de la asignatura de Métodos de Separación y Concentración.

En 1997 se comienza el proceso de perfeccionamiento del plan de estudios. Los objetivos de la carrera se adecuan, redactándose en forma de tareas que responden directamente a los problemas de la profesión y se perfeccionan los objetivos de año. Se introduce la disciplina Preparación para la Defensa en sustitución del Concentrado Militar, con lo cual se prepara al graduado para garantizar las funciones de aseguramiento de la defensa, en tiempo de paz, desde la perspectiva específica de la profesión. Asimismo se constituye como asignatura la Química Ambiental.

Caracterización de los componentes del objeto de la profesión de esta carrera

Objeto de trabajo del Licenciado en Química. El objeto del trabajo del químico es la sustancia, sus propiedades, sus transformaciones y las características del proceso en que estas transformaciones tienen lugar.

Para precisar una definición tan amplia vale decir que el químico obtiene sustancias por síntesis o las aísla a partir de mezclas. La obtención de estas sustancias tiene en última instancia, un valor utilitario para el hombre. El estudio de las sustancias implica su análisis, caracterización, determinación de su estructura, así como el estudio de sus propiedades físicas y químicas. La investigación de los procesos químicos exige del profesional el estudio de las condiciones en que estos se verifican, para lograr que transcurran con el mayor rendimiento, la mejor calidad y con el menor gasto posible de recursos materiales y energéticos, de acuerdo con los objetivos que se proponga.

Los problemas del profesional químico pueden enmarcarse entonces en tres aspectos fundamentales, que se derivan, no solo de los requerimientos de la profesión

sino también de los propios de la época y en particular de los imprescindibles para el desarrollo de un profesional en el marco específico de nuestro país.

Ellos son:

- necesidad de productos químicos y nuevos materiales;
- necesidad de conocer las sustancias y sus transformaciones;
- contaminación ambiental.

Campos de acción

La esencia del objeto de trabajo del químico está presente en los campos de acción: Química Orgánica, Química Inorgánica, Química Analítica y Química Física.

Esferas de actuación

Son numerosas las ramas de la producción, la investigación o los servicios que constituyen esferas de actuación para el químico: las industrias química y básica (petróleo, fertilizantes, goma, plásticos, pinturas, papel, vidrio), la ligera (textil, cuero, jabonería y perfumería), la industria azucarera y sus derivados, así como las industrias alimentaria, energética, electrónica, pesquera, biotecnológica, médica. De igual forma, el Licenciado en Química actúa significativamente en las esferas agropecuaria, nuclear, de preservación del medio ambiente, de normalización y control de la calidad, en los servicios científico-técnicos, de la docencia, etcétera.

Modelo del profesional

Objetivos generales de la carrera

Participar activamente en la vida social del país demostrando una sólida preparación científica y cultural y asumiendo posiciones patrióticas, políticos, ideológicas y éticas acordes con los principios martianos y marxistas-leninistas en que se fundamenta nuestra sociedad.

Interpretar con una intención productiva, el comportamiento de los sistemas químicos, mediante el uso de modelos y teorías elaboradas por la ciencia, que reflejan la realidad y cuyo conocimiento permite predecir, controlar y transformar esos sistemas.

Investigar las sustancias y sus transformaciones con creatividad, independencia y honestidad, tanto de forma individual como colectiva, a partir de una valoración científica, económica y de protección del medio ambiente, que permita una adecuada toma de decisiones, mediante el desarrollo de las tareas siguientes:

- identificar el problema, el objeto y el objetivo de la investigación;
- obtener y evaluar la información científico-técnica necesaria para el trabajo, tanto en idioma español como en inglés, que permita establecer el diagnóstico de la problemática a investigar;
- seleccionar entre diferentes procedimientos de aislamiento, de síntesis, analíticos o químico-físicos, el más adecuado, adaptándolos creativamente a las condiciones y resultados esperados;

- obtener sustancias tanto por síntesis como por aislamiento y preparar mezclas por dispersión y por reacciones químicas, acondicionando la materia prima, los reactivos y los equipos, de acuerdo con los requerimientos del trabajo;
- caracterizar la composición y la estructura de las sustancias y mezclas, mediante la medición de propiedades físicas, químicas y químico-físicas y con la utilización de los modelos teóricos pertinentes;
- determinar magnitudes físicas y químico-físicas, mediante el uso y adaptación de las técnicas más utilizadas en la investigación, la producción y los servicios;
- diseñar y ejecutar experimentos, procesar resultados y evaluar técnicas, procedimientos y muestras representativas, empleando criterios estadísticos;
- procesar, almacenar y recuperar información, así como resolver problemas de cálculo, mediante la utilización de software de uso general y especializado de interés;
- redactar informes científico-técnicos, valorando los resultados del trabajo y defendiendo los mismos ante tribunales.

Objetivos por años de la carrera

PRIMER AÑO:

Caracterizar sustancias inorgánicas, sus mezclas y reacciones químicas, considerando relaciones cuantitativas y elementos esenciales estructurales, termodinámicos y cinéticos.

Sintetizar y *purificar* sustancias inorgánicas aplicando e interpretando de forma adecuada las indicaciones de una técnica experimental.

Procesar y *evaluar* científicamente los resultados experimentales y redactar el informe científico correspondiente, empleando las normas establecidas, utilizando medios de cómputo cuando sea necesario.

Resumir la información científica necesaria para el trabajo a partir de bibliografía orientada en idioma español o inglés.

Integrarse a la vida universitaria y en especial a la de la Facultad, incorporando su historia y tradiciones, a través de la participación en actividades culturales, patrióticas y militares.

Reconocer el papel de la investigación química y su significación social con la contribución del método dialéctico-materialista.

SEGUNDO AÑO:

Determinar la composición química cualitativa y cuantitativa de muestras desconocidas, sobre la base de la interpretación de las características generales de las reacciones y propiedades de los diferentes compuestos inorgánicos.

Participar en la vida laboral del país, realizando un trabajo de perfil químico en un centro de producción, servicios o investigaciones, aplicando los contenidos básicos de la química inorgánica y analítica, así como los de la protección del medio ambiente.

Procesar y *evaluar* científicamente los resultados experimentales, empleando siempre que sea posible criterios estadísticos y facilidades del software comercial, defendiendo el informe correspondiente.

Resumir y *evaluar* la información necesaria para el trabajo a partir de bibliografía orientada que esté en idioma español o inglés.

TERCER AÑO:

Determinar magnitudes físicas y químico-físicas e interpretar los procesos químicos y físicos desde un punto de vista cinético, termodinámico y estructural, teniendo en cuenta los modelos teóricos pertinentes.

Sintetizar, aislar y *purificar* sustancias orgánicas, interpretando y aplicando de modo adecuado las indicaciones de una técnica y adaptándola a las condiciones de trabajo en caso necesario.

Procesar, almacenar y *recuperar* información, así como resolver problemas de cálculo mediante la utilización de software de uso general y especializado de interés.

Participar en tareas de investigación de importancia para el país, a través de la resolución de un problema químico, con el empleo del método científico, tomando en consideración aspectos económicos y de protección del medio ambiente con la presentación de los resultados ante un tribunal.

Obtener y *evaluar* información científico-técnica a partir de bibliografía tanto en idioma español como en inglés.

CUARTO AÑO:

Seleccionar entre diferentes procedimientos de síntesis, analíticos o químico-físicos el más adecuado, por sus aspectos técnicos, económicos y de protección del medio ambiente, entre otros, y adaptarlos creativamente a las condiciones y resultados esperados.

Caracterizar la composición y estructura de sustancias y mezclas mediante la medición de magnitudes físicas y químico-físicas, la observación de sus propiedades químicas, y el empleo de los modelos teóricos pertinentes.

Obtener sustancias tanto por síntesis como por aislamiento y preparar mezclas por dispersión y por reacciones químicas, acondicionando la materia prima, reactivos y equipos de acuerdo con los requerimientos del trabajo.

Resolver un problema de la profesión que le permita reconocer la importancia de la química como fuerza productiva de nuestra sociedad, aplicando el método científico considerando aspectos económicos y de protección del medio ambiente y defendiendo sus resultados ante un tribunal.

Interpretar los procesos tecnológicos de la industria química, realizando balances de masa y energía e identificando problemas de contaminación ambiental, de economía industrial y la compatibilidad con la defensa del país.

QUINTO AÑO:

Se corresponden con los del Modelo del profesional.

Papel y lugar de las disciplinas en el plan de estudio

La carrera de Licenciatura en Química consta de 14 disciplinas. De ellas cuatro son de formación general: Ciencias Sociales, Idioma, Educación Física y Preparación para la Defensa; otras tres son básicas no químicas: Matemática, Física y Métodos Matemáticos en Química. Estas disciplinas se desarrollan fundamentalmente en los dos primeros años de la carrera.

Disciplinas de formación general

Ciencias Sociales: Se imparten cuatro asignaturas: Filosofía Marxista-Leninista (primer año), Teoría y Economía Política del Capitalismo y del Socialismo (tercer año) y Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología (cuarto año). Esta disciplina sienta las bases teóricas para una comprensión científica del mundo, que se ve reforzada a través de las restantes disciplinas.

Idioma Inglés: La disciplina se imparte en tres asignaturas. Como objetivo central se persigue lograr la lectura e interpretación de literatura especializada en este idioma. El cumplimiento de este objetivo se garantiza mediante el Programa Director de Inglés que plantea objetivos concretos en las distintas disciplinas de la carrera y prevé la realización de un examen estatal en cuarto año.

Educación Física: Se impartirán cuatro asignaturas durante el primer y segundo años de la carrera.

Preparación para la Defensa: En esta disciplina, además de contribuir a la educación patriótica militar del egresado, se pretende dotarlo de los conocimientos integrales que le permitan garantizar, en su esfera de trabajo, la preparación de la economía para la defensa, las medidas de la defensa civil y en general las responsabilidades que se le asignen al efecto. En el caso particular de la carrera de Licenciatura en Química, esta disciplina pretende lograr una mayor conciencia acerca de la responsabilidad social del químico en relación a la prevención de accidentes químicos, la protección del medio ambiente, y al uso de sustancias químicas como armas de exterminio en masa. Los conocimientos de carácter general se impartirán en una asignatura en el primer año de la carrera y se reforzarán los aspectos químicos mediante un plan director que abarca las distintas disciplinas químicas.

Matemática: Consta de cuatro asignaturas a desarrollar en los dos primeros años de la carrera. La disciplina garantiza la formación matemática básica para el químico en los temas de cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, álgebra lineal incluyendo aspectos básicos de métodos numéricos.

Física: Esta disciplina contiene tres asignaturas a desarrollar en primero y segundo años de la carrera, que desarrollan los temas básicos de un curso de Física General Universitaria, a excepción de Termodinámica, a saber: Mecánica; Electromagnetismo; y Óptica y Física Moderna.

Métodos Matemáticos en Química: Esta disciplina consta de tres asignaturas que corresponden a métodos matemáticos de aplicación química. En primer año se desarrolla Introducción a la Computación, donde se imparte sistema operativo y se familiariza al estudiante con hojas de cálculo, editores de textos y otros software de aplicación básica. Se garantiza así el uso temprano y gradual de la computación durante toda la carrera. En segundo año se imparte la asignatura Elaboración Matemática de los Resultados que corresponde al tratamiento estadístico de resultados y nociones sobre diseño de experimentos. Se hace énfasis en las aplicaciones prácticas sobre todo de carácter analítico. Finalmente en tercer año el estudiante cursa la asignatura Métodos Computacionales donde se hace énfasis en un lenguaje avanzado de programación que facilite el uso de software comercial de aplicación en Química, así como sistemas operativos que permitan la comunicación entre computadoras.

Disciplinas químicas

El plan de estudios contiene siete disciplinas químicas, cuyo peso relativo crece de año en año, teniendo cada vez un mayor carácter práctico y aplicado. En particular la disciplina integradora Métodos de Investigación en Química tiene un peso apreciable a partir del tercer año y culmina con la realización del trabajo de diploma.

Química General: Se desarrolla como una asignatura única al comienzo de la carrera y en ella se realiza una complementación, profundización e integración de los principios básicos de la Química.

Tecnología Química: Consta de una sola asignatura a desarrollar en el cuarto año de la carrera y permite el desarrollo de habilidades relacionadas con los procesos químicos a escala de planta piloto e industrial, familiarizando al estudiante con las principales industrias químicas del país, con los aspectos económicos del proceso, con el control de la calidad, con la prevención de accidentes químicos y con la protección del medio ambiente. De ese modo el egresado está capacitado para su comunicación con otros especialistas de la esfera productiva.

Química Inorgánica: Esta disciplina consta de cinco asignaturas divididas en dos ciclos: un ciclo básico corresponde a las Química Inorgánica I y II y a la Síntesis Inorgánica que permite la adquisición de conocimientos relacionados con la estructura de los elementos y los compuestos inorgánicos y el desarrollo de habilidades prácticas de síntesis. Un ciclo superior que contiene la Química del Estado Sólido y la Química de Coordinación. En estas últimas asignaturas se profundiza en el estudio de la estructura de los sólidos cristalinos, los métodos para su estudio, así como la estructura y propiedades de los compuestos complejos, y la aplicación de procedimientos químico-físicos al estudio de los equilibrios de los compuestos inorgánicos. Las prácticas de laboratorio de este segundo ciclo tienen un marcado carácter integrador.

Química Analítica: Se desarrolla esta disciplina a través de siete asignaturas. Las tres primeras, Química Analítica Cualitativa, Química Analítica Cuantitativa y Cromatografía, corresponden a un ciclo básico donde se desarrollan los fundamentos de los métodos analíticos en Química. Estas asignaturas, como el resto de las correspondientes a esta disciplina, tienen un marcado carácter práctico. Se hace énfasis en el estudio de los equilibrios en disolución desde el punto de vista de su aplicación analítica y se aplican los métodos estadísticos en la evaluación de los resultados. Aunque estas asignaturas desarrollan fundamentalmente habilidades en las técnicas clásicas no instrumentales, se introducen algunas técnicas instrumentales de amplio uso en la industria.

El segundo ciclo comprende a las asignaturas de Métodos Ópticos, Métodos Electroquímicos y Métodos de Separación y Concentración. Estas asignaturas, empleando los conocimientos anteriores, permiten el desarrollo de habilidades en las principales técnicas de análisis instrumental. Se hace énfasis en el análisis de errores, la evaluación estadística de los resultados, la utilización de normas y, en particular, los métodos analíticos de mayor aplicación en la producción y los servicios en el país. La asignatura de Métodos de Separación y Concentración, que cierra el ciclo, tiene un carácter integrador, enfatiza las posibilidades de determinaciones microanalíticas, y profundiza en los métodos automatizados de análisis.

La última asignatura, Química Ambiental, es una necesidad de nuestros tiempos y está ubicada coyuntural y temporalmente en esta disciplina. A través de ella se educa

a los estudiantes en una dimensión ambientalista, desarrollando la necesidad de preservar y conservar el entorno, así como la capacidad de detectar y tratar de solucionar los posibles problemas de contaminación de naturaleza u origen químico.

Química Física: Esta disciplina se desarrolla a través de seis asignaturas agrupadas en tres bloques. El primer bloque, Equilibrio I y II, estudia los fundamentos de la termodinámica y sus aplicaciones a la termoquímica, al equilibrio químico, a los equilibrios de fases, de superficies y electroquímicos. Se realizan determinaciones químico-físicas de propiedades termodinámicas de sistemas en equilibrio.

El segundo bloque, Estructura I y II, se desarrolla en tercer y cuarto años de la carrera. En Estructura I se estudian los fundamentos de la química cuántica, la estructura atómica y molecular y la modelación de estructuras moleculares. En Estructura II se estudian los principales métodos espectroscópicos, y se desarrollan las habilidades relacionadas con la determinación de estructuras moleculares a partir de información espectral.

El tercer bloque denominado Dinámica se imparte en tercer y cuarto años, estudiándose los sistemas que no están en equilibrio y las aplicaciones de los métodos químico-físicos en los mismos. En Dinámica I se estudian los fundamentos y las técnicas de la cinética química y la catálisis, tratándose, además, los fenómenos de transporte (esencialmente aquellos relacionados con los iones en disolución) y la cinética electroquímica. En Dinámica II se estudian los sistemas coloidales y los polímeros, teniendo un carácter integrador dentro de la disciplina. Las prácticas de laboratorio correspondientes a este bloque tienen como objetivo la determinación de parámetros asociados a la evolución en el tiempo de los sistemas químicos y las propiedades de los agregados químicos.

Química Orgánica: Esta disciplina consta de cinco asignaturas. Las Químicas Orgánicas I, II y III, que se imparten en tercer y cuarto años, tienen un carácter básico dentro de la disciplina. En las mismas se estudian los compuestos orgánicos, su estructura y propiedades físicas, sus reacciones químicas y mecanismos correspondientes de forma sistemática. La actividad práctica en laboratorios es considerable y permite la adquisición de habilidades básicas manipulativas en síntesis orgánica.

En cuarto año se imparte la asignatura de Análisis Orgánico, la cual tiene un carácter integrador de todos los conocimientos y habilidades de la disciplina.

Finalmente, en la asignatura Bioquímica (quinto año) se desarrollan los fundamentos químicos de los procesos biológicos, teniendo dicha asignatura el objetivo de dar los conocimientos generales, que le permitan al graduado, la comunicación con otros especialistas en trabajos multidisciplinarios.

Métodos de Investigación en Química: Esta disciplina se desarrolla durante toda la carrera y tiene un carácter integrador. Sus formas de enseñanza fundamentales son el trabajo de curso y la práctica laboral.

Durante el primer año se desarrolla la asignatura Introducción a la Especialidad, la cual contiene actividades de información y motivación por la carrera, conocimientos de historia de la química, así como actividades de reforzamiento de los conocimientos de química del nivel precedente y de habilidades básicas para el trabajo en un laboratorio químico.

En segundo año se realiza la práctica laboral, donde los estudiantes se incorporan a una actividad de perfil químico en un centro de producción o de servicios, aplicando

los conocimientos adquiridos fundamentalmente, en las Químicas Analíticas e Inorgánicas. La práctica laboral debe contribuir a formar hábitos de disciplina laboral y de organización, a la formación de una conciencia económica, al uso de las normas, etcétera.

En tercer y cuarto años se desarrollan las asignaturas de Métodos de Investigación en Química I y II, donde los estudiantes realizan sus trabajos de curso, los cuales deben permitir el trabajo independiente del estudiante. Se debe prestar especial atención a las habilidades relacionadas con el uso de la información científico-técnica tanto en idioma español, como en inglés, la computación, el empleo de las normas, así como las medidas de protección, de seguridad y organización en el laboratorio. En los trabajos de curso se debe participar en tareas de investigación de importancia para el país, resolviendo un problema químico de complejidad creciente, empleando el método científico, y defendiendo los resultados ante un tribunal.

En cuarto año además del trabajo de curso se desarrolla la práctica laboral donde se aplican los conocimientos adquiridos en Tecnología Química. La asignatura Métodos de Investigación en Química III, en quinto año, comprende el desarrollo del Trabajo de Diploma, como culminación de la carrera, el cual debe permitir la evaluación del sistema de conocimientos y habilidades de modo integral.

Asignaturas optativas

Se incluyen en este plan de estudio dos asignaturas optativas, que se ofertarán según las características de cada CES y que los estudiantes cursarán a partir del tercer año de la carrera. Estas asignaturas constituyen un elemento de flexibilización del plan.

Diseño de la carrera: Ingeniería Química

Caracterización de la carrera

Desarrollo histórico de la enseñanza de la Ingeniería Química

La formación de ingenieros químicos comienza en las últimas dos décadas del siglo XIX. El primer plan de estudios para formar un ingeniero químico fue estructurado por el Profesor Lewis Mills Norton, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, en 1888. Con este plan se preparaba esencialmente un ingeniero mecánico, con algunos créditos de química industrial. Posteriormente en 1902, el Profesor Arthur Noyes introduce la química física en el currículo, y se incluyen algunos cursos específicos como Tecnología de Combustibles, Producción y Distribución de Gases y otros. No obstante, la base mecánica del plan de estudios continuaba siendo elevada (el 11 % de los créditos), limitándose el perfil químico a la descripción de algunos procesos y a la impartición de conceptos básicos de química.

Hougen analiza cómo a partir de 1905, es posible identificar que la preparación de ingenieros químicos ha transitado por varias etapas, caracterizadas cada una de ellas por la inclusión en el currículo de un conjunto de disciplinas, y la reducción o eliminación de otras.

En este desarrollo se observan tres etapas cuyo rasgo característico es el cambio en la distribución de las disciplinas que constituyen la base del plan de estudios:

- la de decadencia de la química industrial que se extiende hasta 1940;
- la de desarrollo de las operaciones unitarias, desde hasta 1950;
- la del desarrollo de la ciencia de la ingeniería, la cual comienza a partir de 1950.

La primera etapa se caracterizaba por la enseñanza tecnológica, siendo la disciplina fundamental del plan la Química Industrial. Junto a esta se impartían, entre otras, cursos de Metalografía, Electricidad, Máquinas Caloricas, Productos de la Producción Química, Química Analítica Técnica, etcétera.

El incipiente desarrollo de la industria química en esta etapa y por consiguiente, su poca diversificación, permitía preparar al especialista a través del estudio de las tecnologías existentes, que por lo general no diferían mucho entre las diferentes instalaciones de un mismo tipo. Un texto clásico de esta etapa es *Outlier of Industrial Chemistry*, escrito por Thorpe en 1898.

Posteriormente, como consecuencia del desarrollo de la industria química, surgieron nuevas producciones y se perfeccionaron las ya existentes, por lo que se hizo prácticamente la formación de un ingeniero químico que respondiera a las necesidades generales, sobre la base de la descripción tecnológica.

Para la solución del problema, los análisis realizados llevaron a los especialistas a defender dos corrientes. La llamada Escuela Europea se pronunció por continuar la preparación del especialista sobre una base tecnológica, pero estrechando el perfil del egresado, surgiendo así las especializaciones. La llamada Escuela Norteamericana revolucionó la enseñanza de la ingeniería química mediante la inclusión de las llamadas Operaciones Unitarias.

Esta corriente consideraba que todas las tecnologías existentes hasta ese momento, podían ser estimadas como combinaciones de operaciones simples (centrifugación, secado, mezclado, sedimentación, etc.) que respondían a leyes físicas determinadas y, por tanto, el principio de funcionamiento se podía escribir independientemente de la tecnología de la que formaban parte. Así, en 1923 surgió el primer texto de esta disciplina *Principles of Chemical Engineering*, escrito por Walker, Lewis y Mc Adams.

La introducción de las Operaciones Unitarias en el plan de estudio permitió la formación de un especialista capaz de adaptarse, tras un breve período de adiestramiento, a las diversas tecnologías existentes. No obstante, en muchas universidades norteamericanas se continuaron impartiendo simultáneamente asignaturas de corte tecnológico, fundamentalmente en lo relacionado con la industria del petróleo, principal asimiladora de la fuerza de trabajo especializada en dicha etapa.

A partir de 1945 comenzaron a ser introducidas en la industria química los instrumentos electrónicos de medición, con lo cual la asignatura Instrumentación y Controles se hizo necesaria. Por otra parte, finalizada la II Guerra Mundial se incrementó la demanda de productos derivados del petróleo y se desarrollaron nuevos productos sintéticos, comenzando la etapa de esplendor de las transformaciones de hidrocarburos en los llamados complejos petroquímicos. Para ello se necesitó del dominio de disciplinas como Cinética Aplicada y Catálisis que fueron introducidas en el currículo.

A partir de la década del 50 surgió una nueva etapa en la formación del ingeniero químico. Si bien hasta ese momento la formación del especialista tenía como objetivo central, enseñarle cómo realizar una u otra operación, partiendo de este momento el

interés se dirigió a enseñarles por qué actuar de una u otra manera ante una situación particular. Este cambio de enfoque está vinculado a la inclusión en el currículo de asignaturas como Fenómenos de Transporte, Modelación Matemática y Análisis de Sistemas. Con ellas comienza la llamada etapa del desarrollo de la ciencia de la ingeniería, en la que se trata de mostrar cómo cada una de las operaciones simples, involucra combinaciones de los mismos principios básicos de transferencia de calor, masa y momentum, utilizándose estos para analizar y complementar las Operaciones Unitarias.

El enfoque de la especialidad característico de esta etapa, va dirigido a que el estudiante integre los conocimientos recibidos en las disciplinas Balance de Materiales y Energía, Operaciones Unitarias, Termodinámica Aplicada, Reactores Químicos e Instrumentación y Control, y pueda de esta forma realizar el análisis del comportamiento del sistema dado, e incidir directamente en este.

En esta etapa comenzó la introducción, con marcada fuerza, de las técnicas de computación aplicadas a la especialidad. En dicha etapa mantiene su vigencia y sus características fundamentales se reflejan en los planes de estudio de la mayoría de los países desarrollados.

Principales deficiencias detectadas en los graduados

Al inicio de los planes C entre las deficiencias detectadas en los egresados del perfil, las principales fueron:

1. Poca capacidad para trabajar con independencia y pobre gestión individual.
2. Pobre manejo de una lengua extranjera.
3. Deficiente formación cultural.
4. Pobre dominio de la literatura básica de la profesión.
5. Poco uso de análisis económico para la toma de decisiones.
6. Falta de visión integral sobre fenómenos y procesos.
7. Pobre manejo de las técnicas de computación.
8. Pobre conocimiento sobre teoría de la dirección estatal de la economía.
9. Escasa cultura técnica, manifestada a través del desconocimiento de: normas, equipos y materiales, reglas aproximadas, efectos de variables sobre el comportamiento de operaciones básicas, etcétera.
10. Escasos conocimientos de los aspectos relacionados con la protección en general.
11. Falta de hábito y de formación para educarse por sí mismo.

Tendencias actuales en la enseñanza de la Ingeniería Química

En las próximas dos décadas, la industria química tradicional pasará del desarrollo extensivo al intensivo. Esto significa que la tendencia no será la construcción masiva de nuevas instalaciones, sino el mejoramiento de la eficiencia de las ya existentes, mediante: la sustitución de materias primas, elaboración de nuevos productos, empleo más eficiente de portadores energéticos, reutilización de productos residuales, incremento de la automatización, entre otros.

Es imprescindible diseñar planes de estudio con la flexibilidad suficiente para ajustarse a las necesidades de cada momento, haciendo uso del desarrollo científico-técnico alcanzado.

La formación de pregrado proporcionará una base sólida de conocimientos básicos e ingenieriles, haciendo énfasis en la aplicación de los principios básicos, que son pocos, como una vía para facilitar la asimilación de nuevos descubrimientos y adaptarse a la industria con mayor rapidez.

Se observa una tendencia marcada a ensanchar las bases científicas de la ingeniería química, principalmente hacia las ciencias biológicas, la electrónica, la computación y la ciencia de los materiales.

Se le presta cada vez más atención a la capacidad del estudiante para expresarse en forma oral y escrita con eficacia. El ingeniero debe comunicar ideas, y debe hacerlo con claridad y sin ambigüedades.

Se considera necesario estudiar las leyes, principios y métodos de trabajo, aplicándolos a la mayor diversidad posible de situaciones extraídas de la realidad.

Objeto de la profesión

El principal objetivo de la actuación de un ingeniero químico consiste en producir productos químicos y bioquímicos con la calidad requerida, al costo más bajo posible, con la máxima seguridad y el mínimo deterioro ecológico.

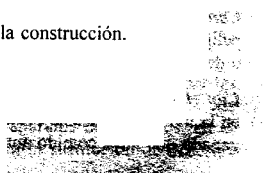
Esta producción se logra por medio de Operaciones Industriales, la mayoría de las cuales están formadas por una secuencia de transformaciones físicas, químicas y bioquímicas que, tomadas en su conjunto, constituye un proceso.

El Instituto Americano de Ingenieros Químicos ha definido la ingeniería química en los términos siguientes: La Ingeniería Química es la profesión que se ocupa de la aplicación de los principios de las ciencias físicas, la economía y las relaciones humanas, a campos directamente relacionadas con procesos en los cuales la materia es objeto de tratamiento, con el propósito de efectuar cambios en su estado, su composición y contenido de energía.

En relación con esto, las funciones del ingeniero químico comprenden: investigar, desarrollar y diseñar tanto la totalidad del proceso como los equipos utilizados en él. Además, una vez construida, él debe lograr que la operación de la planta se realice económicamente, con eficiencia y seguridad, sin perjudicar el medio ambiente y garantizando que los productos satisfagan los requisitos y especificaciones establecidos.

El ámbito de trabajo del ingeniero químico abarca, entre otras, instalaciones del siguiente tipo:

La industria petroquímica.
Producción de fertilizantes.
Producción de cemento y diferentes materiales de la construcción.
Las ramas acuicultura y camaronicultura.
La industria del cuero.
Producción de papel, cartones y envases.
La industria metalúrgica extractiva.
La industria azucarera y sus derivados.



La producción de compuestos químicos tales como: hidrógeno, amoníaco, ácido sulfúrico, ácido nítrico, cloro, etcétera.
Producción de bebidas.
Producción de antibióticos y vacunas.
Conservación y elaboración de productos de origen biológico.
Tratamiento de agua y de efluentes.
Centros de investigación.
Centros de enseñanza superior.
Centrales electronucleares.
Sistemas termoenergéticos y de refrigeración.
Centrales termoeléctricas.
La industria alimentaria.
La industria del vidrio.

Campos de acción

En su actividad profesional el ingeniero químico está obligado a darle solución a numerosos problemas vinculados a los procesos con que trabaja.

En estas soluciones debe apoyarse en principios científicos sólidamente establecidos, pero cuando la ciencia no permite una solución completa, el ingeniero debe recurrir a reglas prácticas y recomendaciones confirmadas por la experiencia. Su habilidad para utilizar todas las fuentes de información y aplicarlas al logro de soluciones prácticas a problemas de la industria, determina, en gran medida, su competencia profesional.

Refiriéndose a esta actitud, Muñoz, ejemplifica el empleo de los sentidos en los términos siguientes:

Con la vista. Un proceso de combustión, *a priori*, "se ve" si es completo o no "mirando" el color de sus humos; así como "se ve" si en una operación o actividad que se esté realizando se está cometiendo una infracción de las normas de seguridad o un posible deterioro del medio ambiente.

Con el oído. Un molino de bolas "se oye" si está trabajando con exceso o con defecto de carga, es decir, si lo hace eficientemente; también "se oye" si el rodamiento de un motor eléctrico u otro equipo está trabajando correctamente.

Con el tacto. Al "tocarse" un motor eléctrico o una chumacera de un equipo en funcionamiento puede detectarse si su temperatura de trabajo es normal o no; "palpando" entre los dedos el producto de un molino refinador se puede tener una idea de su finura.

Con el olfato. Una correa de transmisión o un control eléctrico "se huele" si tiene peligro de quemarse; así como puede "olerse" una fuga de ciertos reactivos químicos o de un combustible gaseoso o líquido.

Con el gusto. Si se "prueba" un suelo o una roca se puede tener idea de su salinidad; en la industria láctea se evita la incorporación al proceso de leche proveniente de un ganado que haya comido anamú, lo que se detecta "probándola".

No obstante la enorme diversidad de procesos que ocupan la atención del ingeniero químico, estos se pueden interpretar en términos de leyes y principios agrupados en bloques de conceptos fundamentales, siendo los principales los siguientes:

Balance de materiales.
Balance de energía.
Equilibrio físico.
Equilibrio químico.
Velocidad de reacción química y bioquímica.
Velocidad de transporte de masa, calor y cantidad de movimiento.
Balance económico.

De hecho, lo que cambia y se desarrolla son las aplicaciones de estos fundamentos, y en consecuencia, el campo de acción del ingeniero químico comprende a todos los procesos en cuya operación, diseño o desarrollo, concurren total o parcialmente estos bloques de conceptos fundamentales.

Esferas de actuación del Ingeniero Químico

En su campo de acción, la actividad del ingeniero químico se desarrolla en cuatro esferas principales que son: docencia superior, investigación, diseño y desarrollo, y operación de plantas. A continuación se identifican algunas de las tareas que corresponden a las esferas de actuación no docentes.

En la operación de plantas, el ingeniero químico se ocupa de problemas tales como: lograr que el efecto de los cambios en las condiciones de trabajo de los equipos no influyan negativamente sobre la producción de la planta, disminuir los costos de producción, optimizar el rendimiento de las reacciones químicas y bioquímicas, realizar estudios que permitan la adquisición de nuevos equipos, etc. Estas tareas no poseen todas el mismo grado de complejidad, por lo que se presentan en niveles de actuación que se caracterizan también por niveles de conocimientos y de experiencia diferentes.

Desarrollar un proceso es el término utilizado en ingeniería química para describir la búsqueda de mejores condiciones para la operación de los equipos y para la operación del proceso. Una vez que los pasos que forman un proceso son conocidos, desarrollar el proceso significa estudiar el modo de combinar estos pasos de forma que su operación a gran escala reporte los mayores beneficios. Así, la actividad de diseño y desarrollo generalmente tendrá por objetivos: el diseño y erección de plantas nuevas; el diseño y erección de un anexo a una planta existente y la modernización de una planta ya instalada. En relación con esto, el ingeniero químico se ocupará de tareas tales como: la proyección de equipos y aparatos de procesos, el diseño y proyecto de plantas pilotos, los diseños preliminares necesarios para la contratación de plantas en el extranjero, la comprobación de diseños finales procedentes del extranjero, las medidas de vigilancia y prevención de incendios, las normas de seguridad contra riesgos eléctricos, químicos, etc.; el diseño del sistema de ventilación, establecer la situación de patentes para cualquier equipo, producto o su proceso de elaboración, etcétera.

En la esfera de la investigación el ingeniero químico se ocupa en: determinar las mejores condiciones para el desarrollo de una reacción química, determinar los parámetros necesarios para el diseño a gran escala de aparatos de procesos, en el establecimiento de tecnologías para nuevos productos, en la sustitución de materias

primas de importación por otras de origen nacional, en eliminar problemas de corrosión y contaminación ambiental, en la identificación de modelos matemáticos que permitan perfeccionar los métodos de diseños, y otros.

Es evidente que estas esferas no están totalmente separadas, que algunas tareas se pueden ubicar igualmente en unas, como en otras y que en muchos casos resulta imprescindible la colaboración entre ellas.

Modelo del profesional

Este plan de estudios tiene como principal objetivo, la formación de ingenieros químicos revolucionarios, cultos, competentes y aptos para servir a su patria dándole solución a los problemas que la vida les presente con una adecuada visión de futuro sustentada en la comprensión del presente.

Parte de la concepción de que el profesional es el técnico y es la persona, y que por tanto, su formación comprende el desarrollo de su capacidad de obrar mediante un sólido dominio de la Ciencia y la Técnica pertinentes al ámbito de su profesión y dotarlo de un sistema de valores que lo capacite para: crear una atmósfera de convivencia cada vez más humana y darle a su felicidad personal un contenido más amplio y profundo que la sola satisfacción de necesidades básicas y comunes al nivel de civilización de su época.

Con esta percepción, se han situado como objetivos a lograr un conjunto de características que, entre muchas, determinan la calidad de un profesional y para contribuir a su logro se ha desarrollado una estructura curricular que presenta las características siguientes:

Características de la estructura curricular.
De perfil amplio.
Flexible.
Equilibrado.
Científicamente concebido.
Centrado en el estudiante.
Participativo.
Realista.
Pertinente.

Partiendo de estas consideraciones, los rasgos más notables que deben formar la personalidad del graduado se concretan en los objetivos siguientes.

Objetivos generales educativos

Formar ingenieros químicos, convencidos de que la capacidad para educarse por sí mismos representa el rasgo más esencial de toda Educación Superior y abarca la adquisición de conocimientos y principalmente, la construcción consciente de su propia personalidad. Dotado para esto de una mente orientada hacia el futuro y de una concepción científica del mundo sustentada en los principios del materialismo histórico y dialéctico, que a través del análisis de situaciones propias de su formación profesional o generadas por la época, le permita:

Percibir el carácter Socialista de la Revolución como el logro más importante del proceso histórico de lucha del pueblo cubano, y movilizar todas sus aptitudes y conocimientos para defenderla y desarrollarla en cualquier circunstancia.

Comprender las leyes que rigen la evolución de su entorno y de la relación entre los conceptos de conciencia, cultura, hombre y sociedad.

Obrar de manera consecuente con la moral y la ética que se derivan de esta concepción aplicada a la situación cubana:

- con un sólido sistema de conocimientos y habilidades prácticas esenciales a su profesión, adquirido a través de una fuerte formación académica apoyada en un vínculo laboral e investigativo que propicie al máximo la ejecución de tareas técnicas en condiciones reales y desarrolle su capacidad de aplicarlo a la casi totalidad de situaciones posibles;
- con una formación cultural multifacética y profundamente clasista, obtenida a través de su participación en talleres literarios, talleres de artes plásticas y actividades culturales diversas, organizadas por profesores y estudiantes como una vía para promover hábitos culturales que conduzcan a una personalidad espiritualmente más rica y a individuos firmemente identificados con la identidad cultural de su país;
- con una formación que les permita participar de forma activa y con un espíritu emprendedor y creativo en la organización, desarrollo y dirección de la economía y la ciencia y capaz de actuar con responsabilidad y disciplina, a partir de las entidades de su perfil como consecuencia de la integración dialéctica de su formación técnico-económica y filosófica, en la solución de tareas del ejercicio de la profesión que respondan a necesidades de la economía y que permitan percibir la amplitud de contenido de su profesión y de las funciones del ingeniero químico;
- sensibilizados con el contenido estético del ejercicio de su profesión y con la necesidad de expresarse con claridad y precisión en forma oral y escrita y habituados a valorar el papel del orden y la limpieza, a través de su conducta en los trabajos de laboratorio, en la elaboración y exposición de informes de todo tipo y en las actividades propias del vínculo laboral-investigativo;
- sensibilizados con la necesidad de proteger la naturaleza y el medio ambiente, a través de trabajos encaminados a evitar la contaminación ambiental por el vertimiento de residuales, y a todo tipo de agresión ecológica;
- habituados a establecer relaciones interpersonales fecundas a través de trabajos con profesionales de diversos perfiles y de distintos niveles de calificación, debido a la ejecución de trabajos en colectivos y al desarrollo de tareas diversas realizadas a través del vínculo laboral-investigativo;
- conscientes de la importancia de la cultura física y el deporte como una vía para conservar y mejorar la salud, y habituados a la práctica sistemática de ejercicios físicos a través de: la participación en equipos deportivos, la utilización con esta finalidad del tiempo libre, etcétera;
- convencidos de la importancia de poseer un nivel de preparación para la defensa que le permita realizar las misiones y actividades de todo tipo que se presenten o le sean encomendadas en cualquier esfera de su vida social, y preparado para hacerlo a través de las actividades que con este propósito se organicen o resulten de su gestión personal;
- capaces de proteger los valores sociales, económicos y culturales a través de la utilización de métodos de análisis adecuados de la protección en general y la aplicación consecuente de las normas técnicas de esta esfera que están vigentes en el país.

Objetivos generales instructivos

Lograr, a través de las diferentes actividades del plan de estudio, que los graduados de esta profesión sean capaces de:

Utilizar a un nivel productivo los diferentes sistemas de unidades y su conversión al sistema internacional.

Utilizar a un nivel productivo la literatura básica de la profesión: libros, revistas, manuales etc. de uso más frecuente en el trabajo práctico de ingeniería (tanto en idioma español como en inglés). Valorar críticamente lo que leen y elaborar en español fichas y resúmenes de materiales diversos publicados en inglés.

Utilizar en forma adecuada el idioma español, tanto oral como escrito, por medio de la elaboración de informes técnicos escuetos y precisos, y a través de la exposición oral de los aspectos principales de trabajos científico-técnicos.

Utilizar a un nivel productivo los principios de conservación para plantear y resolver balances de masa y energía a situaciones de todo tipo, propias de la industria de procesos químicos.

Utilizar a un nivel productivo los principios de ingeniería química para confeccionar e interpretar diagramas de flujo de procesos tecnológicos y hacer uso de los mismos.

Aplicar a un nivel productivo métodos de análisis estadísticos a situaciones tales como: diseño e interpretación de cartas de control de procesos, ajuste de modelos matemáticos empíricos, diseño de experimentos, etcétera.

Estimar el costo de inversión de obras industriales, los costos de producción y el valor de los indicadores de la eficiencia económica.

Utilizar a un nivel productivo los principios de la ingeniería química, los métodos de la ingeniería de procesos y los conocimientos de todo tipo para generar y evaluar alternativas de desarrollo industrial mediante criterios técnico-económicos y consideraciones socio-políticas.

Aplicar las técnicas de Simulación Digital, a un nivel productivo, para analizar el comportamiento de equipos y sistemas sencillos de la industria de procesos y en las actividades más generales y frecuentes relacionadas con la industria de procesos.

Aplicar a un nivel productivo los principios de ciencias básicas y fundamentos de ingeniería, para calcular los parámetros de operación, las dimensiones fundamentales y seleccionar el equipamiento típico de plantas de procesos químicos a partir de la información básica de diseño.

Utilizar a un nivel productivo criterios técnico-económicos para seleccionar y evaluar los materiales de construcción de equipos y aparatos de procesos tecnológicos en dependencia del medio químico circundante y las condiciones de trabajo.

Utilizar a un nivel productivo los fundamentos de automatización para proponer sistemas de regulación sencillos para el control de: temperatura, pH, flujo, nivel, presión, etc., así como los elementos de medición en procesos de la industria química.

Utilizar a un nivel productivo los principios químicos y biológicos para interpretar los resultados de los análisis químicos, físicos-químicos y microbiológicos realizados a materias primas, productos semielaborados y productos finales de plantas de procesos químicos y su utilización para la corrección y ajuste de los parámetros productivos fundamentales.

Utilizar a un nivel productivo los principios de operaciones y procesos unitarios para proponer alternativas y evaluar el funcionamiento de las estaciones para el tratamiento de las aguas de abasto a las plantas de procesos químicos.

Utilizar a un nivel productivo los principios de operaciones y procesos unitarios para proponer alternativas y evaluar el funcionamiento de sistemas para el tratamiento, reutilización y vertimiento de los residuales industriales.

Utilizar a un nivel productivo los conocimientos de: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanísticas y todo tipo de conocimientos en la colaboración con profesionales de otro perfil y del suyo propio, que se derive de la necesidad de planificar y controlar la ejecución de trabajos de: mantenimiento, construcción de plantas piloto, investigaciones o proyectos vinculados al desarrollo de plantas de procesos.

Predecir propiedades físicas de sustancias puras cuando, sus valores no aparezcan en la literatura típica de la profesión y estimar propiedades de mezclas y suspensiones.

Emplear con propiedad las normas del Sistema Único de Documentación de Proyectos (SUDP), en la elaboración e interpretación de planos.

Utilizar a un nivel productivo los principios de la termodinámica para evaluar el aprovechamiento de la energía en los sistemas de generación y uso de vapor de agua y en los sistemas de refrigeración y climatización.

Utilizar a un nivel productivo los fundamentos de la teoría del control en el análisis de los lazos de regulación y en la determinación de las variables que puedan tener mayor influencia en el mismo.

Participar en la elaboración de los criterios de la organización del trabajo, la normación y los sistemas de pago a aplicar en la operación y mantenimiento de procesos tecnológicos.

Emplear a un nivel reproductivo las principales normas de seguridad, seguridad contra incendios e higiene para la operación de equipos de procesos y otros dispositivos tales como: arrancada de bombas, compresores, calderas, etc., y para sectores especiales como zonas de altas temperaturas, líneas de alto voltaje, transformadores, y otros.

Aplicar a un nivel productivo los fundamentos de bioquímica necesarios para actuar en los procesos biotecnológicos, la conservación de los alimentos, la biosíntesis de sustancias activas y controlar sus procesos de descomposición.

Utilizar a un nivel productivo los principios de microbiología industrial necesarios para actuar en los procesos de: esterilización más usuales, las afectaciones microbianas de los elementos, algunas nociones del uso industrial de la genética de los microorganismos, los fenómenos básicos de un biorreactor, etc., así como una visión global del empleo industrial de los microorganismos.

Analizar el comportamiento cualitativo de las operaciones y aparatos más frecuentes de la industria química, a partir del uso a un nivel productivo de los principios y leyes básicas, como una vía para la toma de decisiones rápidas en la dirección de los procesos productivos.

Analizar el comportamiento de los procesos concibiéndolos como sistemas con identidad propia y no como una simple combinación de operaciones, a través de tareas que requieran la integración a un nivel productivo de conocimientos y habilidades, adquiridos en diferentes disciplinas.

Objetivos por año de la carrera

PRIMER AÑO:

Aplicar a un nivel productivo, los conceptos y las leyes de la Física y la Química accesibles a su conocimiento y los elementos básicos de la Ingeniería de Procesos, al análisis de los rasgos esenciales de la industria química, a través de:

- la identificación de las operaciones básicas y su razón de ser en un proceso;
- la identificación de los fenómenos físicos y químicos presentes en un proceso, y de los conceptos, leyes y modelos que se utilizan para su caracterización, y el empleo de estos para explicar el modo en que los cambios en las variables influyen sobre el comportamiento de los fenómenos;
- el análisis de un proceso cualquiera mediante una estrategia única que tenga como finalidad la reducción del costo de producción, y/o mejorar algunas de las características de la calidad total del sistema productivo, como por ejemplo, el conocimiento y respeto de las normas establecidas para el empleo de sustancias tóxicas y para la protección del medio ambiente.

Caracterizar a un nivel reproductivo, el campo de acción de la química como ciencia y definir e interpretar:

- los conceptos de orbital atómico y de número cuántico;
- los conceptos de velocidad de reacción, energía de activación y orden de reacción;
- los conceptos relacionados con el equilibrio de fases y con el equilibrio de las reacciones químicas (iónico y molecular);
- establecer e interpretar, a un nivel reproductivo, las relaciones cualitativas y cuantitativas que se infieren a partir de la Ley de Arrhenius entre: velocidad de reacción, energía de activación y temperatura. Precisar e interpretar las características de las reacciones a que se aplica esta ley, analizar sus límites de validez.

Caracterizar a un nivel reproductivo, los rasgos esenciales de la industria de procesos a partir de:

- la identificación de la naturaleza, fenomenológica de las operaciones: cambios físicos y cambios químicos;
- las disciplinas fundamentales y su función en la carrera;
- los conceptos de calidad y de costos de producción y su función rectora en el trabajo de ingeniería de procesos;
- las medidas de Seguridad e Higiene como elementos de la calidad del proceso;
- describir, a un nivel reproductivo, los equipos y accesorios más comunes en la industria de procesos; y las herramientas y componentes típicos del taller mecánico.

Aplicar a un nivel productivo, los principios y los conceptos de la Filosofía Marxista en la explicación del papel activo del hombre como agente de la transformación del medio que le rodea, y de como esta transformación del medio le transforma a sí mismo, y reflejar en su conducta esta concepción.

SEGUNDO AÑO:

Además de poder realizar las actividades establecidas como objetivos para el primer año, al culminar el segundo año, el estudiante debe estar en condiciones de

aplicar los contenidos desarrollados en los cursos recibidos hasta el momento, para analizar un proceso dado en su totalidad y debe ser capaz de:

Aplicar a un nivel productivo, los conceptos, las leyes y los principios básicos de la Física, la Química, la Estadística y la Ingeniería de Procesos; con el propósito de:

- analizar las normas de calidad y las normas de operación e identificar las consecuencias de su violación;
- utilizar métodos estadísticos tales como: cartas de control, histogramas pruebas de hipótesis, etc., como elementos de apoyo a sus decisiones;
- estimar y actualizar mediante índices, el costo de los principales equipos de procesos involucrados en las áreas objeto de análisis, siempre que estos estimados contribuyan a una percepción más profesional de la tarea que se realiza.

Aplicar a un nivel productivo, los principios del Marxismo-Leninismo y los elementos del ideario Martiano:

- en el análisis de los procesos económicos y sociopolíticos de la sociedad contemporánea y en la explicación de las tendencias de su desarrollo;
- de manera que refleje en su conducta los rasgos que se precisan en los objetivos educativos del modelo del profesional y que corresponden al nivel de instrucción alcanzado.

TERCER AÑO:

Además de poder realizar las actividades establecidas como objetivos para los años anteriores, al culminar el tercer año, el estudiante debe estar en condiciones de aplicar los contenidos desarrollados en los cursos recibidos hasta el momento, para analizar un proceso dado en su totalidad, y debe ser capaz de:

Aplicar a un nivel productivo, los conceptos, las leyes y los principios de la ingeniería química, con el propósito de:

- determinar las necesidades materiales y energéticas de las operaciones que resulten de interés;
- calcular el valor numérico de los principales indicadores técnico-económicos;
- explicar de qué modo influyen en las operaciones principales accesibles a su conocimiento, los cambios ocurridos en las variables de operación, y de qué modo los cambios en estas operaciones influyen sobre el comportamiento del proceso como un todo, en lo que se refiere a: rendimiento de las materias primas, características de calidad, riesgos para personas, efectos sobre el medio ambiente etcétera;
- identificar los componentes críticos del costo de producción y analizar de qué modo influyen sobre estos los cambios en las condiciones de trabajo;
- utilizar los diagramas de causa y efecto como guía para el desarrollo de sesiones de trabajo en grupo, ejecutadas con el propósito de realizar propuestas encaminadas a reducir el costo de producción y/o mejorar algunas de las características de la calidad total del sistema productivo.

Aplicar a un nivel productivo, los principios básicos de las operaciones y procesos unitarios, a través de:

- el análisis de sistemas de tratamiento de agua y de residuales industriales;
- el análisis y selección de sistemas de trasiego de fluidos en sistemas típicos de la industria de procesos;

- la interpretación cualitativa y la evaluación cuantitativa de los fenómenos de transporte presentes en las operaciones y procesos unitarios;
- el análisis y selección de sistemas de separación mecánica de fases, mezclado, tratamiento y manejo de sólidos en procesos típicos de la industria química.

Aplicar a un nivel productivo, los conceptos, las leyes y los principios de la química, a través de:

- la interpretación de los análisis químicos, físico-químicos y microbiológicos realizados a materias primas y productos en plantas de procesos químicos, y su empleo en la corrección y ajuste de parámetros productivos fundamentales;
- el empleo de principios de microbiología industrial en los procesos de: esterilización, el análisis de las afectaciones microbianas de los alimentos, la descripción y análisis de los fenómenos básicos de un bioreactor, etcétera;
- el empleo de conceptos de cinética química en el análisis de reacciones simples y múltiples;
- analizar la biosíntesis de sustancias activas y sus procesos de descomposición.

Aplicar a un nivel productivo, los principios del Marxismo-Leninismo y los elementos del ideario Martiano:

- en el análisis de los procesos de transculturación acrítico asociado al desarrollo tecnológico, y en defensa de los rasgos más auténticos y valiosos de nuestra identidad cultural;
- en una conducta que refleje los rasgos establecidos como objetivos educativos en el modelo del profesional y que estén en correspondencia con el nivel de instrucción alcanzado.

CUARTO AÑO:

Además de poder realizar las actividades establecidas como objetivos para los años anteriores, al culminar el cuarto año, el estudiante de estar en condiciones de aplicar los contenidos desarrollados en los cursos recibidos hasta el momento, para analizar un proceso dado en su totalidad, y debe ser capaz de:

Aplicar a un nivel productivo, los modos y principios de la ingeniería de procesos, con el propósito de:

- caracterizar una tecnología señalando sus ventajas y limitaciones atendiendo a los riesgos de pérdidas por: incendios, explosiones, por cualquier causa susceptible de medidas preventivas, y/o falta de eficacia en las operaciones relevantes;
- evaluar la adecuación de algunas de las operaciones relevantes a los requerimientos del proceso, según las condiciones de trabajo establecidas, o según las condiciones que se propongan con el propósito de disminuir los riesgos de pérdidas por incendios, explosiones o por cualquiera de las causas señaladas anteriormente;
- identificar los puntos críticos del proceso en relación con algunos de los aspectos siguientes: uso del calor, rendimiento de materias primas, consumo de agua o vapor, alguna característica de calidad, tal como la preservación del medio ambiente, etc., y proponer alternativas para su mejora;
- la realización de proyectos multidisciplinarios.

Aplicar a un nivel productivo, los conceptos y los principios de ingeniería de los materiales, a través de:

- la selección adecuada de los materiales a utilizar en los aparatos de procesos, atendiendo a sus propiedades mecánicas y su resistencia a la corrosión;
- seleccionar los métodos de protección anticorrosiva más adecuados a partir de un análisis fenomenológico básico de los procesos de corrosión involucrados.

Aplicar a un nivel productivo, las leyes y los principios de la instrumentación y la automatización de procesos al campo de la ingeniería química, a partir de:

- la selección adecuada de los instrumentos de medición y control requeridos en un proceso.

Aplicar a un nivel productivo, los principios básicos de la ingeniería química a través de:

- la determinación de las condiciones de equilibrio de fases y equilibrio químico en sistemas reales.

Aplicar a un nivel productivo, los principios básicos de las operaciones y procesos unitarios, a través de:

- el análisis y la selección de los equipos e instalaciones más comunes de transferencia de calor en la industria de procesos;
- explicar el efecto que producen los cambios en las condiciones de trabajo sobre el comportamiento de los aparatos e instalaciones de transferencia de calor, tales como: condensadores, evaporadores, hornos, intercambiadores de calor, etcétera.

QUINTO AÑO:

Al culminar el quinto año el estudiante debe ser capaz de desempeñar las tareas y habilidades que se expresan en el modelo del profesional.

Principales disciplinas y su papel en el plan de estudios

Marxismo: Contribuye a un análisis profundo de la realidad contemporánea, al desarrollo de valores acorde con la ética e ideología de la Revolución Cubana, a la transformación de la sociedad cubana y a valorar, a partir de la concepción marxista-leninista, las relaciones sociales y el papel de la Ciencia y la Tecnología en las condiciones actuales desde la visión del tercer mundo y Cuba, para enfrentar los retos que conllevan las transformaciones de la sociedad cubana y su reinserción en el contexto internacional.

Preparación para la Defensa: Responde al concepto de que nuestro sistema socio-político constituye uno de los elementos esenciales y definitorios de nuestra identidad cultural como pueblo, y que por lo tanto, el despertar la necesidad de su defensa y desarrollar la capacidad para hacerlo por todas las vías posibles, constituyen objetivos legítimos de la formación de nuestros profesionales. Con esta visión se sitúan en una asignatura un conjunto de contenidos que sirven de apoyo a la cristalización de todo un proceso distribuido en diversas disciplinas, y que persiguen mantener una percepción permanente de la defensa de nuestra identidad desde todas las disciplinas de la carrera donde concurran circunstancias que lo hagan posible.

Matemática: Se ocupa de los fundamentos de: cálculo diferencial, cálculo integral, ecuaciones diferenciales ordinarias, ecuaciones en derivadas parciales, álgebra lineal y sus aplicaciones más relevantes en la caracterización y análisis de los fenómenos físicos y químicos que se presentan en el campo de acción del ingeniero químico.

Física General: Esta disciplina presenta las principales teorías de la Física: Mecánica clásica, Física molecular, Termodinámica, Electromagnetismo, Teoría especial de la relatividad, y Mecánica cuántica; y sus aplicaciones en el campo de acción del ingeniero químico.

Estas teorías se insertan en diferentes cuadros físicos: el cuadro mecánico-clásico, el electromagnético y el mecánico-cuántico, caracterizado cada uno de ellos por las consideraciones que hace con relación al tipo de materia, a la forma de movimiento, a la relación entre el espacio y el tiempo, a la naturaleza de las interacciones y a la causalidad de los fenómenos.

Fundamentos Químicos y Biológicos: Esta disciplina se ocupa del estudio de los fenómenos químicos, físico-químicos y biológicos más frecuentes en la industria de procesos, así como de los principios de química analítica. A través de ella se presentan los conceptos, a un nivel que permite el análisis de situaciones nuevas a partir de la identificación de sus rasgos característicos y de una adecuada tipificación fenomenológica.

Principios de Ingeniería Química: Presenta los fundamentos de balances de masa y de energía, de termodinámica técnica y de termodinámica aplicada a la ingeniería química.

Operaciones y Procesos Unitarios: Presenta los principios que explican la velocidad de transporte de cantidad de movimiento, calor y masa y las operaciones básicas más frecuentes en la Industria Química tales como: flujo de fluidos, transferencia de calor, destilación, absorción, secado, etc., así como lo referente a la Ingeniería de las reacciones químicas donde se presentan los fundamentos necesarios para el cálculo y el análisis de la operación de los reactores químicos y bioquímicos más frecuentes. La disciplina incluye además lo referente al tratamiento de agua y residuales.

Análisis de Procesos: Comprende el estudio y empleo de las técnicas de computación combinado con métodos numéricos y estadísticos, nociones de optimización así como la modelación matemática de los fenómenos y equipos más frecuentes de la industria y la simulación de su comportamiento.

Ingeniería de los Materiales: En ella se presentan los conocimientos relativos a los materiales desde su estructura hasta la utilización final de los mismos en diferentes equipos y sistemas de trabajo, tanto desde el punto de vista de sus propiedades mecánicas como de su resistencia a la corrosión.

Fundamentos de Automatización: Abarca los elementos del perfil eléctrico a considerar en la carrera de ingeniería química. Se ocupa por tanto de nociones de electrotecnia, electrónica, instrumentos de medición y controles para procesos.

Ingeniería de Procesos: Esta disciplina está llamada a constituir el núcleo central de la enseñanza de la profesión y su carácter es esencialmente integrador. Si bien es cierto que el estudio de las leyes, conceptos y operaciones básicas se deben realizar, por razones didácticas, en las disciplinas que les son propias, esta fragmentación de la realidad debe ir acompañado de un proceso de integración en el que este cuerpo de conocimientos se aplique a tareas propias del ejercicio de la profesión. Esto constituye el objetivo principal de esta disciplina.

Su contenido se estructura teniendo en mente el estudio de los procesos de producción a escala industrial como una totalidad integrada. En relación con esto sus contenidos más característicos son:

- el desarrollo de un modelo conceptual para los procesos y su empleo como guía para el análisis de cualquier caso particular;
- la utilización de los conceptos de costos y de calidad total del sistema productivo, como propósitos generalizados para la actuación del ingeniero químico;
- el desarrollo de una estrategia generalizada para la actuación del ingeniero en su ejercicio profesional.

Estos elementos sirven de marco para el desarrollo del vínculo laboral-investigativo como espacio propicio para la integración de los contenidos asimilados por los estudiantes. Por su naturaleza misma debe comenzar desde los primeros años del plan de estudio.

Este análisis realizado en varios ejemplos de asignatura, disciplina y carrera permitió concretar el modelo teórico propuesto, así como sus regularidades y tendencias, completando el ciclo: del análisis de la práctica y su caracterización fenomenológica inicial, determinando las tendencias, a la formulación teórica en un modelo propio, para regresar a la práctica mediante la concreción de dicho modelo.

Conclusiones

El currículo es el proceso que vincula el medio social con la escuela, la vida docente con la vida de la sociedad. Entre sus funciones está la de diseñar y registrar el proceso docente-educativo con el fin de hacerlo eficiente y eficaz. En la obra se hace una introducción fenomenológica en que se precisaron: el marco teórico de las teorías existentes; las tendencias históricas que en las condiciones concretas cubanas existieron; el marco contextual tanto universal, nacional como universitario y que condicionan la teoría que se propone.

En la teoría propuesta se precisan los componentes: el proceso profesional, el proceso de formación y las ciencias que están presentes en esa profesión. A partir de esos componentes se establecen dos leyes: la primera, que precisa la relación entre el proceso y el contexto social (los problemas), de la cual se desprende la estructura de carreras y las características generales de cada una de ellas; la segunda, que determina la relación entre los componentes que posibilitan precisar las características internas del diseño de cada disciplina y asignatura, incluyendo al tema.

Consecuencia de este análisis es la caracterización también de las regularidades que están presentes en el diseño curricular: la estructura de disciplina y asignaturas, como subsistemas de la carrera; la estructura de las asignaturas en sus componentes organizacionales: académicas, laborales e investigativas; la clasificación de las asignaturas, en correspondencia con su acercamiento al objeto de la profesión: del ejercicio de la profesión, básica específica y básica; y por último, la cuarta regularidad, referida a la relación ciencia-tecnología inherente a cada asignatura.

Estos componentes, leyes y regularidades permitieron determinar las tendencias presentes en la actualidad en el proceso del diseño currricular, en las que vale destacar el paso a una mayor descentralización, el empleo del concepto de perfil amplio, el incremento en el vínculo del proceso docente-educativo con el medio social, lo que se expresa en componentes organizacionales de naturaleza laboral e investigativa; el incremento en el uso de los métodos, formas y evaluaciones de mayor grado de productividad y creatividad; entre otros.

El diseño del plan de estudio y de los programas de disciplinas y asignaturas es consecuencia de la aplicación consecuente de regularidades y tendencias.

Los ejemplos mostrados reafirman los postulados teóricos en una expresión concreta a nivel de asignaturas, disciplinas y carreras.

Con el proyecto de diseño curricular se pretende que, además de desarrollar las habilidades del pensamiento, proporcione la cultura suficiente para que los alum-

nos, en su proceso de concientización, participen con acciones en la cualificación del medio en el que viven y los profesores se transformen en investigadores de su propia experiencia de enseñanza.

Es una concepción curricular más condensada, donde el hacer de la escuela se centra en los procesos de aprendizaje que se vierten a la transformación de la sociedad para el bien de la comunidad. Es formar para la vida.

Un currículo, como resultado de un proceso de investigación al interior de la institución docente, se construye bajo la premisa que la investigación mejora la enseñanza al relacionar el mundo de la escuela con el mundo de la vida, al construir proyectos donde interactúan estudiantes, comunidad y profesores; proyectos que se edifican sobre problemas específicos, problemas sociales que se experimentan en el aula, se sistematizan, se comprueban, se discuten, con sentido crítico, por grupos de profesores; ello genera nuevos conceptos, al construir así teorías generales que están al servicio de la escuela, de la comunidad y de la sociedad para cualificarla.

El docente no es tan solo un transmisor de conocimientos, es un cuestionador de su práctica, la confronta con teorías y la modifica. Comprende, interpreta los procesos de aprendizaje para modificarlos, para construir currículos.

Así, el currículo se construye desde la problemática cotidiana, los valores sociales y las posiciones políticas, económicas e ideológicas. Busca, entonces, el desarrollo del individuo en la sociedad, en un primer momento para adaptarse a ella, pues fluctúa en permanente cambio; en una segunda instancia para transformarla, es decir, adaptarse en el presente para tener visión de futuro e incidir en ella, cambiándola para el bien de todos. El currículo refleja situaciones de la vida real para ocuparse de ellas efectiva y creativamente, desde una posición política emancipadora. El currículo es agente de cambio social.

De otro lado, este relaciona dialécticamente los contenidos de las ciencias desde sus resultados teóricos y prácticos para formar un hombre consciente de lo subyacente en la construcción del pensamiento científico, de las formas ideológicas de dominación, de las maneras de distorsión de la comunicación, de la coerción social y se emancipe mediante el trabajo cooperativo, autorreflexivo, dinámico, para luchar políticamente en contra de las injusticias sociales y construir un proyecto de vida en la comunidad.

El currículo se configura como cartografiando, desde el exterior hacia el interior de la persona, en el análisis de la sociedad y la cultura, detectando símbolos, mitos, lenguajes, valores, formas de producción y de relación social, en un proceso de búsqueda, de negociación, de valoración, de crecimiento y de confrontación entre los actores del currículo y entre estos y la sociedad. El currículo es un proceso iluminador para participar con pensamientos y acciones en una sociedad mejor para todos.

En un currículo así concebido, el profesor es un acompañante del proceso de autoformación de sus alumnos, quienes trabajan en el desarrollo de sus capacidades cognitivas y de su personalidad para resolver problemas, para comunicarse, para leer comprensivamente, para aprender en colectividad rumbo a una cultura de integración del conocimiento, a una visión interdisciplinaria de las ciencias. El maestro es un investigador de su práctica y el aula es un taller donde se hacen cosas para el mundo.

Un mundo, ahora tan complejo, que necesita diseñar currículos que proporcionen un trayecto no lineal, que se abran en un espacio tan amplio que se puedan bifurcar y, que se expanda, que entre en territorios que necesariamente son abordados por varias ciencias en relaciones interdisciplinarias, en entornos tan múltiples que una visión unilateral, por profunda que sea, no responde a las necesidades sociales demandadas.

El currículo tiene, entonces, que plantear temas integradores, transversales e interdisciplinarios, que sobre ellos se edifique un currículo tan parecido al mundo, que la escuela deje de ser escolástica, para que sea real.

Bibliografía

Almaguer, C.: "Universidad y cultura de tecnología apropiada", *Tecnología y Sociedad,* t. II, 1998.

Álvarez de Zayas, R. M.: "Diseño curricular", Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, Universidad de Sucre, Bolivia, 1966.

Apsey, M. T.: "La madera materia prima", Actas del 10mo. Congreso Forestal Mundial, t. 9, París, 1991.

Arana Ercilla, M.: "La renovación de la formación sociohumanista básica del ingeniero (en la disciplina de Ciencias Sociales)", Tesis para la opción del grado científico, La Habana, 1995.

Carroll, F.: "Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry", Brooks/Cole Publishing Company and International Thomson Publishing Company, Monterrey, California, 1998.

Díaz Barriga, A.: *Didáctica y currículo,* 3ra. ed., Ediciones Nuevomar, S.A, de C.V., 1988.

Duchesneau, T.: "Control de los aprovechamientos y perennidad de los recursos forestales", Actas del 10mo. Congreso Forestal Mundiál, t.9, París, 1991.

Fox, M.A.: "Organic Chemistry", Brooks/Cole Publishing Company and International Thomson Publishing Company, Monterrey, California, 1997.

Fuentes, H.C.: *Perfeccionamiento del sistema de habilidades en la disciplina Física para los estudiantes de ciencias técnicas*", Tesis para la opción de Doctor en Ciencias Pedagógicas, ISPJAM, 1989.

Fuentes, H.C.: "Diseño curricular", Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 1997.

Fuentes, H.C.: "Dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje", Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 1997.

González, M. y O. González: "Modelo de investigación en la acción. Tendencias pedagógicas contemporáneas", Universidad de la Habana, CEPES, Departamento de Psicología y Pedagogía, Ciudad de La Habana, 1995.

Griffin, M.: "Formación y enseñanza forestales", Actas del 10mo. Congreso Forestal Mundial, t.9, París, 1991.

Hernández, E.: *Fundamentos pedagógicos de la disciplina Práctica Forestal,* Congreso Provincial Pedagogía '97, Pinar del Río, 1996.

Hozg. J.: *Química,* Editorial Reverté, México, 1966.

Mc. Murray, I.: "Organic Chemistry", Brooks/Cole Publishing Company, Monterrey, California, 1996.

Morrison, R.T y R.N. Boyd: *Química Orgánica,* 3ra. ed., La Habana, 1984.

Nesmey, A. N.: *Fundamentals of Organic Chemistry,* Mir Publishers, Moscow, 1981.

Rivas Balboa, C.: *Paradigma alterno instruccional en educación avanzada,* Editorial Reverté, 1998.

Rotauro, C.: "Aprovechamiento forestal y salvaguardia del medio ambiente", Actas del 10mo. Congreso Forestal Mundial, t.9, París, 1991.

Solomons, T.W.: *Química Orgánica,* Universidad del Sur de la Florida, Editorial Limusa, 1987.

Sulton, B.y P. Hormon: *Fundamentos de ecología,* Editorial Limusa, México, 1990.

Vignote Peña, S.: "Química de la madera. Tecnología de la madera", Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 1991.

PROMEDLAC IV: "Declaración de Quito", Bases para la transformación superior en la América Latina y el Caribe, CRESALC, UNESCO, 1996.

UPR: *Plan de estudios de la carrera Ingeniería Forestal,* Editora Política, 1990.