



3

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

ANALISIS CURRICULAR DE LA CARRERA DE
INGENIERIA CIVIL

T E S I S
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN ENSEÑANZA SUPERIOR
P R E S E N T A :
MARGARITA PUEBLA CADENA

278107



ASESORA: MTRA: PATRICIA DUCOING WATTY

MEXICO, D. F.

CIUDAD UNIVERSITARIA, 2000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION	1
PRIMERA PARTE: MARCO TEORICO CONCEPTUAL.	
Capítulo 1: El currículum.	4
Capítulo 2: Currículum y contenido.	19
Capítulo 3: Currículum y poder.	29
Capítulo 4: Propuestas desde la teoría crítica del currículum.	48
Ruta de Análisis.	53
SEGUNDA PARTE: ANALISIS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE 1994 DE INGENIERIA CIVIL, EN LA FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.	
Capítulo 5: La ingeniería civil.	54
Capítulo 6: Historia del currículum de ingeniería civil.	61
Capítulo 7: El currículum actual de ingeniería civil.	70
Capítulo 8: Análisis del Plan 1994 de ingeniería civil.	83
Capítulo 9: Comentarios finales y propuestas.	112
BIBLIOGRAFÍA	130
CUADROS	

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Maestra Patricia Ducoing Watty la dirección, guía y aportaciones al presente trabajo, así como su ejemplo personal, paciencia y apoyo para conmigo en todo momento.

También deseo expresar mi gratitud a la Facultad de Ingeniería de la UNAM, especialmente a la División de Ingeniería Civil, al Departamento de Geotecnia y a mis amigos de ingeniería, principalmente a Héctor, por el apoyo que me brindaron durante la realización de mis estudios.

A mi amiga Norma le agradezco su ayuda, tanto en lo profesional (por las muchas veces que discutimos y pensamos con relación a este trabajo) como en lo personal (por las veces que nos apoyamos, reímos y nos acompañamos).

A mi padre y a mis hermanos Claudia, Humberto y Jorge les agradezco su apoyo y paciencia.

A mi esposo Agustín y a mi hija Susana les agradezco su paciencia, tolerancia, cariño y comprensión durante todo el tiempo, así como su solidaridad activa y su compromiso para conmigo y con las cosas que me importan en la vida.

Dedico este trabajo:

A mi esposo Agustín, con todo mi amor, respeto y admiración.

A mi hija Susana, con todo mi cariño.

A la memoria de mi madre: Ninfa Cadena Flores.

INTRODUCCIÓN

La carrera de ingeniería civil es una de las más tradicionales en México. Sus orígenes se remontan a la época de la Colonia y conforme ha ido pasando el tiempo y, en consecuencia las condiciones económicas y sociales del país han cambiado, la ingeniería civil ha modificado sus enfoques y sus objetivos para satisfacer dichas condiciones. Así, se han sucedido diferentes planes de estudios para la carrera de ingeniería civil a lo largo de su historia, hasta llegar al que está vigente.

Sin embargo, un denominador común en las oscilaciones que ha habido en los distintos planes de estudio de ingeniería civil, es la ausencia de un análisis de tipo pedagógico.

La presente tesis nace a raíz de las inquietudes surgidas a lo largo de 21 años de trabajo como profesora de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, donde laboro, tanto en la División de Ingeniería Civil, en el Departamento de Geotecnia, dentro del cual he impartido diferentes materias del área, como en la División de Ciencias Sociales y Humanidades y en la División de Estudios de Posgrado. Su objetivo es analizar el currículo de ingeniería civil, con el fin de que sirva de base para la realización de estudios posteriores y de propuestas para actualizarlo y mejorarlo.

El trabajo está dividido en dos partes, la primera es un Marco Teórico Conceptual, donde se ubica **el currículum** como objeto de estudio. En el capítulo 1 (Campo Curricular), se trata lo relativo a qué es y cómo se puede ver el currículum. Para ello se presentan los modelos curriculares de autores como Stenhouse, Eggleston y Kemmis, quienes, desde su peculiar punto de vista, distinguen ciertas características del currículum, que permiten ubicarlo en distintos modelos. En este capítulo se presentan dichos modelos, haciéndose hincapié en la propuesta de Kemmis, porque, desde mi personal punto de vista, este autor presenta una forma de aproximación al análisis curricular que permite hacerlo en forma más amplia y profunda.

Una vez planteados los modelos curriculares, desde la perspectiva de Kemmis, presento los modelos curriculares de Eggleston y de Stenhouse, relacionándolos con los de Kemmis. Finalmente, y dado que concuerdo personalmente con este último autor, retomo su propuesta en cuanto a que, para analizar un currículo, se requiere partir de dos ejes: la relación entre la teoría y la práctica, y la relación entre la

educación y la sociedad. Ambos ejes atraviesan el currículum, tanto en lo relativo a sus contenidos, como en lo que atañe a su relación con el poder.

Para la realización de este capítulo me basé fundamentalmente en el libro de Kemmis, titulado *El currículum: más allá de la teoría de la reproducción*.

Una vez presentados los distintos modelos curriculares, me centro en la perspectiva crítica del currículum para, en los siguientes capítulos, presentar algunas categorías de análisis elaboradas por autores de dicha corriente. Quiero aclarar que, para facilitar la organización del trabajo, realicé una separación arbitraria entre dichas categorías, trabajando en el capítulo 2 aquellas que relacionan el currículum con el contenido, mientras que en el capítulo 3 trato las categorías que relacionan el currículum con el poder.

Si bien la separación realizada simplificó el análisis, quiero aclarar que las categorías de análisis están relacionadas entre sí y se atañen mutuamente, siendo la separación entre ellas válida sólo para efectos operativos.

Para la elaboración del capítulo 2 me basé en los trabajos de Díaz Barriga, Young y Giroux. En el capítulo 3 trabajo con las aportaciones de Apple, King, Young, Torres, Giroux, Eggleston y Jackson.

En el capítulo 4 se tratan, en forma muy breve, algunas propuestas que plantean los autores de la teoría crítica del currículum, principalmente Giroux y Kemmis. No se profundiza en ellas, debido a que el objetivo de la tesis es fundamentalmente de análisis curricular.

Para finalizar la primera parte de este trabajo, se presenta una Ruta de Análisis, en la cual se explicitan las categorías y los autores que emplearé para, desde ellas, estudiar el currículum de ingeniería civil.

La segunda parte de la presente tesis constituye la aplicación de las categorías anteriores, en el caso concreto del **plan de estudios del año 1994 de ingeniería civil**, en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Comienzo por hacer una caracterización de la ingeniería civil en el capítulo 5, para lo cual presento su campo profesional y planteo lo relativo a algunos problemas en cuanto a dicho campo. Las fuentes consultadas para ello son dos trabajos editados por el Colegio de Ingenieros Civiles de México: *el Seminario sobre la práctica*

PRIMERA PARTE

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

1. EL CURRICULUM

En este capítulo se inicia el trabajo con el currículum como objeto de estudio, tratando lo relativo a qué es y a cómo se puede ver el currículum. Para ello se presentan los modelos curriculares de autores como Stenhouse, Eggleston y Kemmis, quienes, desde su peculiar punto de vista, distinguen ciertas características del currículum, que permiten ubicarlo en distintos modelos. Se presentan dichos modelos para el estudio del currículum, haciéndose hincapié en la propuesta de Kemmis, porque, desde mi personal punto de vista, este autor presenta una forma de aproximación al análisis curricular que me parece más poderosa, ya que permite un análisis más amplio y más profundo.

Una vez planteados los modelos curriculares desde la perspectiva de Kemmis, presento los modelos curriculares de Eggleston y de Stenhouse, relacionándolos, según mi punto de vista, con los de Kemmis. Finalmente y dado que concuerdo personalmente con este último autor, retomo su propuesta en cuanto a que, para analizar un currículum, se requiere partir de dos ejes: la relación entre la teoría y la práctica y la relación entre la educación y la sociedad. Ambos ejes atraviesan el currículum, tanto en lo relativo a sus contenidos, como en lo que atañe a su relación con el poder.

Para la realización de este capítulo me basé fundamentalmente en el libro de Kemmis titulado *"El currículum: más allá de la teoría de la reproducción."* (1988).

Algunos presupuestos teóricos.

El estudio del currículum y las distintas concepciones de qué es y de cómo debe ser, están históricamente determinados. Se han planteado diferentes definiciones de currículum a lo largo de la historia, siendo cada una de ellas producto de un cierto momento y de determinadas circunstancias sociales. Dado que el currículum es un medio a través del cual los grupos sociales ejercen influencia y control sobre la educación de las nuevas generaciones, su estudio es sensible a la historia y las ideas sobre él no son universales (constantes a lo largo del tiempo) ya que siempre implican una visión del mundo desde algún cierto sector de una sociedad y en un momento dado.

A lo largo del tiempo, distintos pensadores han planteado diversas visiones en relación al papel de la educación en la sociedad. Kemmis¹ menciona al respecto que los sofistas consideraban que la meta de la educación era desarrollar ciudadanos prudentes y elocuentes para el estado democrático; en el caso de los jesuitas se daba prioridad al desarrollo de personas cultas, con la finalidad de sostener los valores teológicos católicos frente al avance de la Reforma; Comenio buscaba el desarrollo personal por medio del conocimiento de las nuevas ciencias de la naturaleza; la finalidad de la educación, para Pestalozzi era el desarrollo de personas que pudieran aportar en la creación de un nuevo orden social y para Herbart el objetivo fundamental de la educación era lograr que las personas utilizaran flexiblemente el saber.

Las anteriores son distintas posturas respecto a la relación entre educación y sociedad, mismas que conducen a plantear diferentes objetivos de la educación. Esto ilustra lo mencionado anteriormente en cuanto a que no existe una respuesta única para los asuntos educativos, sino que la relación entre educación y sociedad varía para cada momento histórico- social definido.

Las teorías de la educación anteriores al Siglo XX, hacían explícitas sus concepciones y su visión sobre la sociedad. Se consideraba a la educación como un medio, tanto para lograr la transformación de la sociedad, como para lograr la continuación y preservación de los aspectos más favorables de la misma.

Desde la escolástica hasta los tiempos modernos, se han relacionado las propuestas educativas con los cambios que se han estado produciendo en la sociedad, viéndose a la educación como un medio de reflexionar, apoyar y ponerse de parte del proceso general de los cambios sociales. Sin embargo, las teorías curriculares no siempre han elaborado explícitamente sus teorías de cambio social.

En cuanto a la escolarización como forma institucionalizada de la educación, Kemmis dice que en un principio iba dirigida a unos pocos y abarcaba un conjunto bastante reducido de cualificaciones, restringiéndose en la mayoría de los casos a la alfabetización. La excepción eran las clases sociales media y alta, cuya educación estaba encaminada a la formación de la personalidad total. Posteriormente se dio la educación de masas, dirigida a todos, con la finalidad

¹ KEMMIS, S. (1988): *El currículum: más allá de la teoría de la reproducción*, pp. 27-33.

de inculcar a los estudiantes los valores de los nuevos estados nacionales, así como proporcionarles una educación elemental (que abarcara los elementos que todas las personas necesitaban.) Fue entonces cuando el control sobre la educación se convirtió en un asunto Estatal, creándose grandes sistemas burocráticos que organizaban y controlaban todo, quedando los profesores ajenos al control que habían tenido anteriormente sobre su trabajo.

En los sistemas burocráticos, la escuela pasó de ser una relación humana que afecta a todos los participantes, a ser una organización impersonal compuesta por reglas, procedimientos, estructuras, autoridad y formas de funcionamiento; es decir se convirtió en un complicado mecanismo. A esto le llama Kemmis la "cosificación" del sistema, porque los profesores se olvidan que dicho sistema se conforma por su propio trabajo dentro del mismo y su propio consentimiento socialmente organizado y negociado para que funcione, concretándose a aceptar los presupuestos y valores implícitos del mismo en forma acrítica y como algo natural e incuestionable. Se llega al extremo de considerar que trabajar para el sistema implica necesariamente aceptar sus valores y presupuestos establecidos a priori, como parte del contrato de trabajo.

Según Kemmis², existen dos líneas principales de construcción teórica en relación al currículum. Se trata de dos diferentes teorías y de dos distintas concepciones del currículum. Kemmis las denomina la perspectiva técnica y la perspectiva práctica. Partiendo de ellas se llega a la teoría crítica del currículum.

La perspectiva técnica.

Para Kemmis esta visión del currículum surge con el desarrollo de la educación de masas, cuando ya no era suficiente con educar a un grupo selecto religioso o político, e incluso a la clase media burguesa, sino que se requirió una educación elemental generalizada, tanto para obtener mano de obra adiestrada, como para la formación de una fuerza de trabajo educada y distinguida. Todo esto implicaba que la educación se sujetara a las necesidades de la sociedad; es decir, que se tuvo una exigencia en cuanto a la normalización de la enseñanza. Dado que en este contexto la escolarización es la preparación de los estudiantes para su posterior participación social y económica, la relación entre la educación y la sociedad no se asume como problemática, ya que se da por

² *Ibidem.* pp. 46-52.

sentado que el papel de la escolarización es el de producir una fuerza de trabajo cualificada y el de lograr la reproducción de la sociedad, tanto en lo económico como en lo político y en lo cultural. Como consecuencia de lo anterior, se vuelve la espalda a la historia y se aceptan como inmutables los planteamientos realizados por el Estado.

La perspectiva técnica ve a la ciencia como un medio de emancipación de las falsas ideas supersticiosas, dogmáticas y metafísicas en relación con el mundo, siendo la educación el camino a través del cual se dejan atrás dichas ideas sobre el mundo natural y social y se construye un mundo diferente, basado en la meritocracia. La diferencia consiste en que el orden es más científicamente racional, permitiendo superar las limitaciones en las oportunidades de los sujetos que antes se justificaban de acuerdo a la clase social de nacimiento. De acuerdo con la meritocracia, la ubicación social se da en función de la escolarización, ya que es la escuela quien forma y prueba la capacidad de los alumnos, colocando y seleccionando a las personas en diferentes ocupaciones de la sociedad, en función de sus capacidades.

Por todo lo anterior, el diseño del currículum es un objeto a controlar por parte del Estado. Este hecho, unido al lugar que la perspectiva técnica concede a la ciencia, conducen a que poco a poco se llegue a ver a la educación como una ciencia aplicada, que descansa sobre las disciplinas madres o fundamentales, que se encuentran fuera de la educación misma. Por lo tanto, el currículum pasa a ser dependiente de las citadas ciencias fundamentales. Es por esto que la perspectiva técnica ha sido calificada como pragmática e instrumental, en el sentido de que ve a la educación básicamente como un instrumento de preparación del individuo para el trabajo.

Ahora bien, Kemmis³ menciona que después de la Segunda Guerra Mundial, con el advenimiento del conservadurismo macarthista, la educación se visualizó poco a poco como un medio para el desarrollo de la tecnocracia. La división entre ciencias puras y aplicadas generó a su vez que a las primeras se dedicaran los científicos "puros", mientras que a las últimas se dedicaban los científicos "aplicados" y los tecnólogos, quienes eran los encargados de elaborar el currículum, relegando a los profesores al papel de técnicos y operarios dependientes de los tecnólogos, mientras que éstos a su vez dependen de los científicos puros. Así pues, los profesores deben prepararse para las tareas

³ *Idem.*

técnicas de la educación, siendo que la teoría es construida por los expertos académicos (psicólogos, sociólogos y filósofos), mientras que los profesores no necesitan responder a los cuestionamientos teóricos por sí mismos, lo que conduce a una separación entre la teoría y la práctica.

En este estado de las cosas no existe la posibilidad de pensar en la toma política de decisiones ni en la influencia de los grupos de poder, ni de los intereses de diversos tipos relacionados con la educación. El asunto educativo es puramente técnico y lo indicado es elaborar un algoritmo para construir un currículum en un sistema educativo cuyo carácter y estructura está dado de antemano por el Estado. Se trata del cómo hacer un currículum de manera optimizada y con control de calidad y no de qué y para quién es el currículum. La relación entre la educación y la sociedad no es mas que un dato en el modelo, proporcionado por el Estado. La técnica se enfoca a lograr una conformidad de la acción con las reglas, llegándose al extremo de abusar del método técnico, usándolo sin sutileza ni juicio, hasta llegar a un currículo “a prueba de profesores”.

El tipo de razonamiento que se emplea desde la perspectiva técnica es instrumental de tipo medios-fines, limitándose a lograr la eficacia y eficiencia en el logro de los fines impuestos y su interés es controlar y regular, apoyándose en la ciencia empírico-analítica, cuyos productos son explicaciones de tipo causal. En resumen, para Kemmis⁴ la perspectiva técnica debe su nombre a que concibe al currículum como un problema técnico, que debe ser resuelto con un algoritmo susceptible de optimizarse, sin cuestionamientos que vayan más allá del análisis de las bondades o no del procedimiento. Esta forma de concebir el currículum será la adoptada en contextos sociales y políticos no democráticos, con una administración muy centralizada e intervencionista, donde los espacios de acción posible para los docentes se circunscriban a discutir la eficacia en el cumplimiento de las instrucciones de la administración central, quedando los profesores en una situación de desarme intelectual, frente a las políticas de rígido control de la escuela, justificadas por una pretensión homogeneizadora en un régimen autoritario. La fuerza de la perspectiva técnico-burocrática es directamente proporcional al desarme intelectual de los docentes y a la debilidad crítica del discurso pedagógico.

⁴ *Idem.*

La perspectiva práctica.

Kemmis⁵ ubica el surgimiento de la perspectiva práctica del currículum como una reacción a los excesos de la perspectiva técnica. Retoma los aspectos humano, social y axiológico de la educación y prolonga la tradición histórica, característica de la teoría del currículum anterior al Siglo XX, en cuanto a argumentar en relación con valores sociales, religiosos, políticos, económicos y educativos. Por lo anterior, la relación entre educación y sociedad se ve como problemática en esta perspectiva, que es, desde luego más filosófica que la técnica.

Si bien desde esta perspectiva se considera a la ciencia como un elemento de ilustración y progreso, no se le da el status de depositaria única de la verdad absoluta, como sucede en la perspectiva técnica. Por otra parte, en esta perspectiva del currículum no se hace una separación entre teoría y práctica, sino que se considera que no existe un vacío entre ambas, ya que la práctica educativa está enmarcada en la teoría y la teoría educativa nace de la lucha para entender la educación como actividad práctica; es decir, que teoría y práctica son partes constitutivas de lo que significa educación.

En relación a la teoría, la postura adoptada por la perspectiva práctica del currículum considera que las teorías no pueden aspirar a comprender la amplitud y la diversidad de las razones y las acciones requeridas para hacer funcionar un currículum, debido a que los materiales que las conforman son abstracciones y generalizaciones, mientras que los de la práctica son hechos reales, profesores y alumnos reales. La práctica comienza a partir de los problemas y dificultades identificados en lo que se vive en la clase, no en función de objetivos impuestos desde fuera del campo. Por ello requiere la reflexión sobre alternativas de solución a los problemas curriculares detectados, ya que el cambio social debe partir de construir sobre y mejorar lo que se tiene, evitando descartar prácticas e instituciones existentes aduciendo teorías limitadas (a veces falsas), pero aparentemente lógicas y convincentes. Así pues, trabajar desde esta perspectiva, según Kemmis⁶, implica respetar las instituciones y las prácticas existentes, de modo que cuando se requiere transformarlas, se hace por partes, evitando su desmantelamiento o su reemplazo.

⁵ *Ibidem.* pp. 52-62.

⁶ *Idem.*

Para lograr sus propósitos, la perspectiva práctica considera problemáticos tanto los medios como los fines, se refiere a aspectos concretos de cada caso en especial, pensando en las consecuencias de las decisiones, revisándolas y sopesando cursos de acción alternativos; es decir, tratando siempre de escoger lo mejor. Así pues, se requiere una mirada amplia y abierta, que permita la utilización de las teorías cuando sean adecuadas, sin “casarse” con teorías concretas, ya que todas tienen bondades y deficiencias.

En consecuencia con lo anterior, Kemmis⁷ establece que en la perspectiva práctica son los profesores quienes participarán en la toma de decisiones educativas, asumiendo su responsabilidad al respecto y convirtiéndose en actores fundamentales del proceso educativo y no sólo en operarios. Se rechaza entonces ceder la responsabilidad de la educación a instancias externas a la escuela o a los planificadores estatales del currículum. Las decisiones en torno al currículum, se llevan a cabo previa reflexión y deliberación prudente, considerándolo como algo moldeable en alguna medida a través del diálogo entre los actores (profesores). Por ello, el papel activo y el valor de los conocimientos del profesor para abordar las situaciones curriculares son básicos, siendo que el docente eficiente es aquél que sabe discernir, y no el que maneja diferentes técnicas sin conocer bien a bien su contexto y sus implicaciones. La orientación práctica es una forma de enfocar los problemas relacionados con el currículum que, en un contexto democrático, implicaría una mayor autonomía para los profesores respecto de la administración, ya que los impulsa a modificar su propia práctica docente.

El tipo de razonamiento requerido en esta perspectiva es de tipo práctico. Kemmis⁸ explica que dicho razonamiento no es instrumental y se requiere cuando los fines y los medios permanecen abiertos, siendo menester decidir el curso adecuado y juicioso para enfrentarse a problemas complejos. En muchos casos se trata de situaciones que presentan fines en competencia y en conflicto, donde respetar el valor de uno supone necesariamente perder el otro, lo cual obliga a tomar una decisión, sin limitarse a seguir una regla. Ahora bien, la elección se hace a dos niveles: a nivel de los medios y a nivel de los fines. Todo este proceso lleva a tratar aspectos relativos a la naturaleza, el bienestar social y humano. Por ello no se puede realizar con mente estrecha, pensando sólo en ventajas a corto plazo o en intereses particulares, ya que se persiguen valores más trascendentes.

⁷ *Idem.*

⁸ *Idem.*

El enfoque práctico en suma, ve al currículum como un campo de estudio y de práctica, que se interesa por la interrelación entre la teoría y la práctica y donde el profesor es un actor, cuyo trabajo con el currículum se centra en el “cómo se lleva a cabo éste en la realidad”, ya que considera que, ni las prescripciones ni la práctica vistas por separado son la realidad, sino que ésta es la conjugación de ambas en acción. Es debido a esta forma de concebir al currículum que la perspectiva práctica ha sido calificada como de proceso o iluminativa, ya que se dedica a aclarar o iluminar la puesta en práctica de los procesos en un currículum con el objetivo de buscar el entendimiento humano, iluminando los problemas por medio de las ciencias hermenéuticas.

A raíz de las anteriores ha surgido una nueva perspectiva curricular, relacionada con la reproducción social, cultural y la transformación mediante la educación. Si bien dicha teoría para comprender el currículum se vincula a la teoría tradicional de la educación, en cuanto a que se ocupa del papel de la educación en la sociedad y retoma de la tradición de la ilustración el pensamiento liberal, que considera a los individuos como capaces de participar racionalmente en la vida social y económica, va más allá, puesto que realiza un análisis de la ideología y de la burocracia en la sociedad moderna, así como de las funciones ideológicas de la educación y de la escolaridad en relación con los objetivos del Estado, proponiendo acciones para mejorar la educación en beneficio de los individuos y de la sociedad en general. Esta es la teoría crítica de la educación.

La perspectiva crítica.

En esta perspectiva se problematiza la relación entre educación y sociedad, cuestionando el papel del Estado y de los grupos de poder en la educación. Kemmis⁹ menciona que la perspectiva crítica ve el papel reproductor de la educación, así como su potencial emancipador. Para ello se apoya en el método ideológico-crítico, que trata de iluminar el mundo social, así como la formación de nuestros modos de ver y estar concientemente, razón por la cual, su objeto de estudio es la ideología.

Para la perspectiva crítica no basta con interpretar la educación, sino que se pretende cambiarla. Dicha perspectiva utiliza la forma de razonamiento

⁹ *Ibidem.* pp. 63-75.

dialéctico, que analiza los logros y las limitaciones de las diversas escuelas de pensamiento. El carácter básico del método dialéctico consiste en que siempre implica una observación de orden superior sobre un nivel de pensamiento previamente adquirido. En dialéctica se trabaja con lo que puede decirse acerca de un determinado nivel de pensamiento, cosa que no pueda decirse desde él. Es decir, que se trata de analizar la adecuación de los puntos de vista o de los instrumentos empleados, más que su verdad en sí. En dialéctica se trabaja con el concepto de "unidad de opuestos", que implica una relación interactiva, dinámica y mutuamente constituyente entre los mismos. Así por ejemplo, en la perspectiva crítica, la teoría y la práctica no están separadas, sino que son opuestos interrelacionados e interdependientes entre sí. La herramienta de la dialéctica es el estudio de las contradicciones.

De acuerdo a lo anterior, Kemmis¹⁰ plantea que la tarea de la teoría crítica del currículum consiste en el desarrollo de una crítica de la escolarización en el estado moderno, concretamente, las relaciones entre educación y sociedad y entre escolarización y Estado. Sin embargo, dicha teoría no ve a la relación estado-escolarización como una mera reproducción mecánica, sino que trabaja concretamente con la teoría de la resistencia. Abundando un poco en esto, Kemmis menciona que existen dos teorías acerca de la reproducción social y cultural: la de la correspondencia y la de la oposición. La primera establece que las escuelas, en la mayor parte de los casos, funcionan reproduciendo las estructuras de desigualdad características de la sociedad en general. De acuerdo a esta teoría, la pertenencia de los padres a una cierta clase social determina indefectiblemente la de sus hijos. Por ello es catalogada como determinista.

La teoría de la resistencia (que Kemmis¹¹ denomina de la oposición), por su parte, considera que la correspondencia no alcanza a explicar fenómenos que suceden en la realidad, como por ejemplo el hecho de que no todos los hijos logren un status igual al de sus padres, ya que algunos logran un status diferente al de sus progenitores (sea en ascenso o en descenso), debido a que existe en ciertos ámbitos (uno de los cuales bien puede ser la educación) una oposición que permite una cierta permeabilidad social. Así pues, las teorías de la oposición describen los procesos mediante los cuales se realiza la reproducción, explicitando y poniendo el acento en las oposiciones presentes, a nivel del lenguaje, la cultura y la agrupación social, que producen como resultante, tanto el efecto de reproducción, como las distintas variantes a éste

¹⁰ *Ibidem*. pp. 75-85.

¹¹ *Ibidem*. pp. 105-110.

que se dan dentro de la estructura de desigualdades de la sociedad. En ellas se resalta el papel del conflicto y de la contradicción en el proceso reproductivo, lo cual hace que, en el caso del currículum, éste sea visualizado al mismo tiempo como un medio para mantener la estabilidad social y también como potencialmente transformador de la sociedad. La teoría de la oposición, en suma, permite ver las luchas y las resistencias que se generan entre los distintos grupos sociales, para determinar el papel de las escuelas en la formación de las nuevas generaciones.

Retomando a la perspectiva crítica del currículum, Kemmis¹² plantea que en esta se considera que el docente es quien debe realizar la crítica de la oferta educativa estatal, teniendo los profesores, como profesión organizada, la responsabilidad de hablar de los problemas educativos, recuperando así la autoridad sobre los problemas profesionales que el modelo curricular técnico les arrebató. Por ello es que se dice que los intereses característicos de la perspectiva crítica del currículum son de tipo emancipador, puesto que dicho enfoque busca el logro de la autonomía y la libertad racionales, que emancipen a las personas de las ideas falsas, las formas de comunicación distorsionadas, y las relaciones sociales basadas en la coerción, a través de hacer explícitas las formas en las que los procesos sociales son distorsionados por el poder, apoyado en la ideología. Los intereses emancipadores buscan crear las condiciones para transformar las relaciones sociales, superando la injusticia y la irracionalidad mediante la cooperación y la lucha política.

En suma, la teoría crítica del currículum se centra en el papel del Estado y en las constricciones impuestas a las posibilidades de la educación contemporánea, poniendo a discusión lo relativo a cómo la escolarización y el currículum actuales fomentan determinados valores y no otros posibles y cómo el estado privilegia ciertos valores e intereses de la sociedad y no otros. En este modelo curricular la elaboración de la teoría crítica del currículum no se asigna a los tecnócratas ni a los profesores en forma individual, sino que se propone el trabajo cooperativo entre los profesores y los relacionados con la educación, con el objetivo de que se planteen visiones críticas de la educación que se opongan a los presupuestos del estado, tanto a nivel de la teoría como a nivel de la práctica, buscando formas de organización para cambiar la educación. Es decir, que se organizan formas de acción social para superar la injusticia.

¹² *Ibidem*. pp. 78-80.

Como se mencionó anteriormente, las denominaciones de perspectiva técnica, práctica y crítica del currículum fueron planteadas por Kemmis¹³. Sin embargo, otros autores conceptualizan en forma similar a las diferentes tendencias curriculares, aunque las denominan de otra manera. A continuación mencionaremos cómo distintos autores destacan diferentes modelos curriculares.

Eggleston¹⁴ por ejemplo, propone dos modelos ideológicos, que representan dos perspectivas en relación al currículum: la perspectiva recibida (que parte de un conocimiento curricular que es dado y se acepta como tal) y la perspectiva reflexiva (la cual considera que el conocimiento curricular debe ser elaborado por los que lo aplican; es decir, los docentes). Dichos modelos ideológicos son combinados en algunos de sus aspectos en la perspectiva reestructuradora.

La perspectiva recibida, llamada también determinista extrema, ve al currículo como una prescripción que es recibida por el docente y sus alumnos como parte del orden dado. Implica niveles, normas de conducta, rituales y divisiones jerárquicamente establecidas. Desde este enfoque, el currículum se debe estructurar en función de la "naturaleza del conocimiento", ya que el propósito fundamental del currículo es el desarrollo de la mente. Esta perspectiva parte de un orden social preestablecido, en el cual la naturaleza y la distribución del conocimiento y del poder se ven como un hecho consumado y no susceptible de modificación. Por todo esto, resulta que la perspectiva recibida del currículum se identifica con la perspectiva curricular técnica. Es decir, que Eggleston la llama recibida, mientras que Kemmis la conoce como técnica.

Una derivación de la perspectiva recibida es la llamada perspectiva recibida socialmente. Para Eggleston¹⁵ dicha variante propone que el currículum se debe elaborar en función de la naturaleza de los alumnos (en vez de hacerlo en función de la naturaleza del conocimiento). Si bien es un hecho que Piaget superó esta postura al hablar de las etapas del desarrollo cognitivo, su peligrosidad reside en que, llevada al extremo, conduce a proponer dos clases de currículo: uno de cultura elevada para una pequeña minoría que tiene preocupaciones académicas y otro, del todo diferente, para las masas. Según

¹³ *Idem.*

¹⁴ EGGLESTON, J. (1980): *Sociología del currículum escolar*, pp. 69-94.

¹⁵ *Idem.*

Eggleston¹⁶, la perspectiva recibida olvida con frecuencia explicar las desviaciones de las pautas o distribución del conocimiento que ella misma postula como “verdaderas”, siendo esto una seria limitación de dicho enfoque.

La perspectiva reflexiva, también llamada por Eggleston relativista extrema, se apoya en consideraciones sociológicas que especifican que la evaluación y distribución del conocimiento están determinados por una clase social dirigente, en función de su control sobre el sistema económico.

En este mismo orden de ideas, la sociología del conocimiento se interesa en las distintas maneras como los objetos se presentan ante el sujeto, según las diferencias de ambientes sociales, ya que en distintos ambientes sociales e históricos se dan diferentes percepciones. Por lo tanto, siempre habrá enfoques limitados (en vez de universales) de la realidad. Dichos enfoques estarán en función de los antecedentes sociales de los distintos grupos humanos, con sus respectivas percepciones.

Eggleston¹⁷ afirma que la omisión principal de la perspectiva reflexiva (que se parece a la perspectiva práctica que menciona Kemmis) está en que olvida explicar las regularidades que se producen en las construcciones que los individuos hacen de la realidad. También resulta pertinente considerar que las pautas de conocimiento pueden cambiar, e incluso lo hacen en forma radical, ya que aparecen nuevos enfoques que resuelven problemas imposibles de solucionarse con las pautas existentes. Esto genera que el campo de conocimiento se reestructure alrededor de ellos.

En la realidad se da una yuxtaposición de las perspectivas reflexiva y recibida. Las críticas hacia las dos perspectivas las plantea Eggleston citando a Marx y a Engels en su *“Ideología Alemana”*, donde hacen la distinción entre conciencia y estructura.

“Si se subraya solamente una de ellas (conciencia o estructura), se corre el riesgo de una distorsión. El énfasis puesto sobre la conciencia, de suma importancia para la perspectiva reflexiva, puede ocultar el valor de la estructura subyacente de relaciones, así como el énfasis sobre la estructura inherente a la

¹⁶ *Idem.*

¹⁷ *Idem.*

perspectiva recibida, puede ocultar la capacidad de los individuos para imponer sus definiciones sobre la situación.” Eggleston¹⁸

Finalmente está la perspectiva reestructuradora, en la que tanto la recibida como la reflexiva pueden unirse como dos modos relacionados de comprensión de las realidades del conocimiento curricular, que posibilitan su cambio. Esta corriente se asemeja a la perspectiva crítica del curriculum de Kemmis.

Stenhouse¹⁹ por su parte, propone tres modelos de currículo: el de ingeniería, el de proceso y el de investigación. Estos modelos conceptualizan al currículo como una recomendación de política expresada en una estructura de acción.

En el primer modelo, llamado de ingeniería, el currículo es probado con respecto a una especificación (que son los objetivos para los cuales fue diseñado), como si fuese un producto. Se puede ver que dicho modelo es similar a la perspectiva técnica del curriculum según Kemmis, o a la perspectiva recibida según Eggleston.

El modelo de proceso funciona con base en una propuesta, que es bastante flexible, aunque siempre dentro de las limitaciones impuestas por un propósito definido en un sentido amplio. Dicho modelo, como su nombre lo indica, conceptualiza al currículo como un proceso, en vez de verlo como un producto acabado. El modelo de proceso de Stenhouse es parecido a la perspectiva práctica de Kemmis y a la perspectiva reflexiva de Eggleston. Tanto en el modelo de ingeniería como en el de proceso, el currículo es una propuesta que ofrece soluciones; no pretende plantear problemas.

En el modelo de investigación que plantea Stenhouse, el currículo es un tanteo que permite explorar y comprobar hipótesis, en vez de ser una recomendación a adoptarse. El principal parámetro para juzgar al currículo es si hace progresar el conocimiento. A diferencia de los dos modelos anteriores, que pretenden ser soluciones a problemas que muchas veces ni siquiera han sido bien planteados ni adecuadamente estudiados, el modelo de investigación está enfocado al estudio de los problemas, funcionando el currículo como una hipótesis.

Stenhouse²⁰ opina que el mayor fallo en la investigación curricular consiste en no reconocer que la educación tiene muchas variables, siendo que el currículo

¹⁸ *Ibidem.* pág. 86.

¹⁹ STENHOUSE, L. (1984): *Investigación y desarrollo curricular*. pp. 25-30.

no necesariamente es la más importante a ser tomada en cuenta. El modelo de investigación de Stenhouse guarda semejanza con la perspectiva crítica de Kemmis y a la perspectiva reestructuradora, según Eggleston.

Desde el enfoque de Kemmis:

“el problema central de la teoría del currículum debe ser entendido como el doble problema de las relaciones entre la teoría y la práctica, por un lado, y el de las relaciones entre educación y sociedad, por otro. Así, lo que cuenta como currículum, a lo que se refiere el término y lo que es y cómo debería ser, aparece modelado por la historia. Tanto su teoría como la práctica están históricamente enmarcadas. Su campo de estudio... ha evolucionado no en el mismo sentido en el que lo han hecho las ideas sobre lo que es o debería estar en el currículum, sino como las ideas de lo que significa educar a las personas.” Kemmis²¹

Hasta ahora se han mencionado las ideas que, en relación al currículum sostienen autores como Stephen Kemmis, John Eggleston y Lawrence Stenhouse. Dichas ideas tienen algunas coincidencias. Ahora bien, antes de continuar resulta importante detenernos un poco en los aspectos sociales del currículum (relación educación - sociedad).

La mayoría de los modelos de cambio curricular tienen implícitas ciertas presunciones de tipo sociológico, algunas de las cuales son inválidas en la realidad y otras pecan de ingenuas. Desde el punto de vista sociológico, el currículo es uno de los instrumentos importantes, por medio de los cuales se mantienen los rasgos del sistema cultural de una sociedad. A través del currículo se transmite y se evalúa el saber. Así pues, interesa conocer: el contenido, los métodos, la evaluación, los orígenes, los valores implícitos y explícitos y la forma como se legitima un currículum.

Como menciona Stavenhagen²², existen numerosas tesis sociológicas que son equivocadas o ambiguas y que, a pesar de ello, son aceptadas como verdades evidentes, siendo socorridas por intelectuales, políticos y académicos. Dichas tesis adquieren el status de verdades absolutas, de tanto ser repetidas, aunque

²⁰ *Idem.*

²¹ KEMMIS. S. (1988): *Op. cit.* pág. 30-31.

²² STAVENHAGEN. R. (1981): *Sociología y subdesarrollo*, pp.15-46.

haya sido demostrada su falsedad y muchas veces son empleadas para legitimizar y para fundamentar propuestas curriculares.

Por lo anterior se puede ver que la visión del currículo desde la sociología es tan importante como la visión del mismo desde el enfoque epistemológico, porque sucede muchas veces que aquello que se justifica como un argumento educacional, en realidad constituye un debate de un argumento de tipo social.

Como corolario, se puede decir que el currículum, como objeto de estudio, es sensible a la historia. Que es un campo de estudio muy reciente, ya que data del Siglo XX y que diversos autores han planteado sus ideas acerca de cómo analizarlo. En lo personal, me parece muy importante la propuesta de Kemmis, en el sentido de que para comprender el currículum se requiere trabajar desde 2 ejes: la relación entre la teoría y la práctica y las relaciones entre la educación y la sociedad.

2.CURRICULUM Y CONTENIDO

En este capítulo y en el que le sigue se presentan las categorías de análisis propuestas por los autores de la teoría crítica del currículum. Dado que, siguiendo la propuesta de Kemmis, es mi idea trabajar con la relación entre teoría y práctica y con la relación entre educación y sociedad, entonces separo las aportaciones (las categorías de análisis) de dichos autores, en dos partes: las que relacionan currículum y contenido y las que relacionan currículum y poder, constituyendo cada una de ellas un capítulo de la presente tesis.

Quiero aclarar que la separación anterior es arbitraria y que la hice por que me facilitaba el trabajo, ya que el análisis de la relación currículum-contenido me remite, en última instancia, a la relación entre teoría y práctica, la cual constituye uno de mis ejes de análisis y, por otra parte, la relación entre currículum y poder desemboca finalmente en la relación entre educación y sociedad, la cual es mi otro eje de análisis.

Ahora bien, si fue mi particular interés y conveniencia lo que me llevó a hacer la separación entre las categorías de análisis curricular propuestas por los autores de la teoría crítica del currículum, quiero mencionar que estoy clara y conciente en cuanto a que todas las categorías se implican mutuamente y que la propuesta de separación que presento es para efectos de análisis, no es la única posible y probablemente, tampoco la mejor. Sin embargo, a mí me ha servido para mis propósitos particulares.

Para la realización del presente capítulo, llamado "Currículum y contenido", me basé principalmente en los trabajos de Díaz Barriga, de Michael Young y de Henry Giroux. A continuación se presentan algunas aportaciones de dichos autores en relación con el currículum.

Antes de entrar de lleno a lo relativo a los contenidos en el currículum, conviene detenernos un poco en la diferencia entre currículum y profesión. En esta línea de pensamientos, Angel Díaz Barriga¹ plantea la diferencia entre currículo y profesión. El currículo surge para adecuar el funcionamiento escolar a las necesidades de la industrialización. Desde este punto de vista, la finalidad de la educación es, más que otra cosa, preparar al hombre productivo, cuya educación tiene un valor en el mercado. Asimismo, el currículum impone

¹ DIAZ BARRIGA, A. (1984). *La profesión: ¿Un referente en la construcción curricular?* (Documento mimeografiado). pp. 1-30.

exigencias para que los maestros logren determinadas conductas en los alumnos en tiempos preestablecidos. La valoración se realiza a través de "tests" desarrollados en función de la psicotécnica.

Dado que toda propuesta educativa está determinada por un conjunto de condiciones sociales, Díaz Barriga² dice que el currículo elaborado en función de las necesidades de la industria no puede negar la influencia del pensamiento utilitarista que lo conforma y que circunscribe el acto pedagógico a una dimensión puramente técnica, como habilidades y actitudes necesarias para el mundo del trabajo. Aquí lo que interesa del sujeto es su capacidad productivista; es decir, el valor económico con el que se recompensa su mano de obra.

La profesión por su parte, surge con el capitalismo como una forma de regular el acceso al conocimiento y a la vez ordenar (incluyendo y excluyendo) a las personas en un ejercicio ocupacional. La profesión comprende un conjunto de formas de adquirir o transmitir un saber, ligado estrictamente a un ejercicio que implica la ejecución de un conjunto de habilidades técnico-cognoscitivas. Las expresiones humanistas de la educación se eclipsaron ante la necesidad de regular las formas de ejercicio de las habilidades profesionales, ya que se requería una legalidad sobre la forma de adquisición de los conocimientos. La evolución de las profesiones es función de un ámbito social. No se puede hablar de una profesión en general, sino que se debe especificar de qué sociedad y de qué tiempo se trata. Cada profesión se comporta y se valora de muy distintas maneras en un conjunto social. Díaz Barriga³ propone algunos parámetros para configurar las especificidades de las profesiones:

a) La evolución profesional. En este rubro el autor plantea la necesidad de distinguir las diferencias entre la evolución profesional en nuestro país y la que se da en los países desarrollados, principalmente en lo relativo al papel del Estado en la promoción de las profesiones y en la contratación de los egresados de las mismas. Así por ejemplo, en México las profesiones son promovidas por el Estado y la tendencia (hasta antes del neoliberalismo), era que el sector público sería el principal contratante de la fuerza laboral.

b) Las diferentes posibilidades de empleo profesional. Aquí se pueden presentar fundamentalmente 2 circunstancias: que exista una correlación directa

² *Idem.*

³ *Ibidem.* pp. 20-23.

entre las exigencias ocupacionales y la formación profesional (lo cual permite que el profesional pueda promover en forma individual y asociada su empleo a partir de su propia formación) y que no exista dicha correlación, funcionando el título profesional como “comodín” en la obtención de un empleo y sucediendo que los profesionales desempeñan una actividad que no guarda ninguna relación con su formación. Sólo en las profesiones liberales se puede promover un ejercicio independiente de las mismas que sea relacionado con las habilidades técnico-profesionales adquiridas en la formación.

c) La posibilidad de independencia de cada profesión. Tanto en lo relativo al ejercicio liberal de la misma, como en lo tocante a la dependencia o independencia ocupacional de una profesión respecto a otra, así como en los aspectos gremiales que influyen en la aceptación o rechazo de un profesional en el campo laboral.

En relación con la dependencia ocupacional de una profesión con respecto a otra, Díaz Barriga⁴ menciona que, cuando hay una relación en la que existe subordinación profesional, esta relación de falta de autonomía no sólo condiciona el ejercicio profesional, sino la imagen social y la evolución de la profesión en sí. El reconocimiento o desconocimiento gremial hacia los egresados está orientado hacia las instituciones de origen. En esto intervienen aspectos como son: si la institución es de tipo público o privado y si los planes de estudios están orientados hacia un ejercicio profesional tradicional o de tipo diferente. La aceptación o rechazo de los egresados de ciertas instituciones por parte de un gremio profesional, depende de la presencia y consolidación que tengan los gremios en un momento específico, más que de otro tipo de factores.

d) Las distintas valoraciones de una profesión, las cuales están en función de aspectos como la priorización del interés privado respecto del público, el nivel de ingresos, la posibilidad de ejercicio liberal, el sector productivo en el que se inserta la profesión, etc. En la profesión se entrecruzan conflictos e intereses antagónicos de las distintas clases sociales.

La profesión como tal, es diferente al conocimiento disciplinario, el cual es definido por Díaz Barriga⁵ como la conformación teórica o conceptual de un saber específico. El desarrollo disciplinario tiene que ver con el desarrollo conceptual de un campo del conocimiento. La profesión, en cambio no es

⁴ *Idem.*

⁵ *Ibidem.* pp. 7-9.

neutral ni abstracta en función de una disciplina, sino acción específica en beneficio de diversos grupos de poder en una sociedad. Para este autor, más que una equiparación entre profesión y conocimiento disciplinario, se da entre ellos un conflicto que es incorporado a la escuela.

Según dicho autor, históricamente la escuela ha cumplido 3 funciones: preparar ciudadanos, preparar al hombre para la vida y entrenar en el desempeño profesional, certificando el conocimiento aprendido. Esta última función es la que trata propiamente de la profesión. A lo largo de la historia se ha privilegiado alguna de las funciones descritas, para luego enfatizar otra de ellas. Así por ejemplo, con la modernización educativa y sus requerimientos de eficiencia, se ha priorizado la profesión en menoscabo de las otras funciones de la educación. Se ha enfatizado la vinculación educación- profesión, escuela-mercado de trabajo, escuela- industria, etc. Se visualiza a la escuela como una inversión de capital que debe ser rentable. La educación se convierte en un bien de consumo que da valor económico al sujeto. Lo anterior lleva a que la elaboración de un plan de estudios, más que dedicarse al problema de la conformación de conceptos, se dedica a las prácticas profesionales en función de la ejecución. Así pues, cuando se presentan dificultades en el ámbito de la práctica profesional, se culpa a la escuela. Un ejemplo de esto se da cuando se culpa a la escuela de las dificultades para encontrar empleo por parte de los egresados. Aquí se considera que es la escuela, que no tiene suficiente vinculación con el aparato productivo, la causante de que los egresados no consigan empleo, y no se analiza el papel que juega en el desempleo de los egresados una economía recesiva.

De acuerdo con Díaz Barriga⁶ la modernización educativa se apoya en la Teoría del capital humano, que considera:

- que se requiere calificar la fuerza de trabajo para cada uno de los puestos que existen en el aparato productivo.
- que la experiencia educativa escolar es directamente proporcional a la productividad y eficiencia laboral.
- que existe una correspondencia entre requisitos educativos para el empleo y requerimientos reales de las ocupaciones.
- que la innovación tecnológica elevará la complejidad de las ocupaciones.

⁶ *Ibidem.* p. 13.

- que el mercado de trabajo funcionará igual para todos los individuos, remunerándolos y empleándolos en función de la oferta y la demanda de trabajo y de la productividad de cada uno (la cual es función de su perfil educativo).

Existen estudios que demuestran que los anteriores supuestos no necesariamente se cumplen. Un ejemplo de estos es el de Harry Braverman⁷, que trata explícitamente el asunto. Sin embargo, los supuestos de la teoría del Capital Humano son manejados ampliamente y se aceptan como “verdades absolutas”, sin ser cuestionados para nada. Otro tanto sucede con lo que Díaz Barriga llama “ecuaciones peligrosas”, que son aquellas que equiparan:

- 1) Exigencias del desarrollo científico-tecnológico = exigencias del mercado ocupacional.
- 2) Necesidades sociales = conjunto de problemas que enfrenta “globalmente” la sociedad. (Aquí no se consideran los diferentes grupos sociales con intereses encontrados).
- 3) Habilidades técnico- profesionales = campo disciplinar.
- 4) Preparación profesional = formación.

La peligrosidad está en que dichos postulados en realidad son inecuaciones, pero son vistos como si fueran ecuaciones.

Tomando en cuenta los aspectos antes mencionados, en relación con la teoría del Capital Humano y las ecuaciones peligrosas, Díaz Barriga⁸ plantea la necesidad de considerar que para la construcción de un plan de estudios, no basta con tomar como referente a la profesión, ya que al priorizar las habilidades técnico- profesionales, se descuida la noción de formación y el aspecto de conocimiento disciplinar. Por otro lado, el concepto de “necesidades” es más mercadotécnico que social. Si bien es cierto que las exigencias del empleo son importantes, también sucede que éstas suelen reducirse a una serie de conocimientos técnicos simples, en detrimento de una formación teórica.

⁷ BRAVERMAN, H. (1974): “Nota final sobre la calificación en el trabajo” en: *Trabajo y capital monopolista*. pp. 485-511.

⁸ DÍAZ BARRIGA, A. *Op. cit.* pp. 29-30.

Una vez diferenciado el currículum de la profesión, se tratarán algunas categorías de análisis que tienen relación con los contenidos curriculares.

Michael Young considera que:

“La educación no es un producto como los coches o el pan, sino que selecciona y organiza el conocimiento disponible en una época en particular, lo que implica elecciones conscientes o inconscientes.” Young⁹

Según este autor es indispensable el conocimiento de los principios que subyacen en los métodos de evaluación, en la selección y en la organización del conocimiento, considerando que las instituciones educativas no sólo procesan gentes, sino también conocimientos. Asimismo, distingue diferentes filosofías o ideologías educativas, que hacen distinto énfasis en la selección de contenidos del currículum y las relaciona con las posiciones sociales de quienes las sostienen. Para la aristocracia, por ejemplo, las políticas educativas hacen énfasis en el carácter y no se hacen planteamientos de tipo vocacional, mientras que para la burguesía se proponen cursos profesionales, vocacionales y superiores, ya que la educación se ve como el modo de acceder a las posiciones deseadas.

Para analizar cómo se organiza el contenido en el currículum, Young introduce el concepto de estratificación del conocimiento. La palabra “estratificación” implica una disposición de los elementos de algo en capas situadas en diferentes planos. El conocimiento estratificado está organizado en forma tal que se accede a él por partes (por capas), siendo las capas superficiales accesibles primero y las capas profundas accesibles después. Ahora bien, los parámetros según los cuales se estratifica el conocimiento son: el prestigio y la restricción al conocimiento. Ambos funcionan como una “criba” o coladera que permite que sólo algunos puedan acceder a las capas más profundas del conocimiento.

Young¹⁰ dice que el prestigio es otro parámetro en función del cual se estratifica el conocimiento. Responde a la interrogante sobre cuáles son los campos de investigación que en diferentes momentos históricos han sido

⁹ YOUNG, M. cita a Raymond Williams en: YOUNG, M. (1971). “Una aproximación al estudio del currículum como conocimiento socialmente organizado”, en: LANDESMANN, M. (1971): *Curriculum, Racionalidad, Conocimiento*, p. 18.

¹⁰ *Ibidem*. pp. 27-32.

considerados “ciencias”. El prestigio implica una distinta evaluación sobre las diferentes áreas del conocimiento. Existen conocimientos que son considerados mucho más valiosos que otros. De acuerdo a lo anterior, el status elevado (y las recompensas correspondientes) quedan asociados con áreas del currículum que, por un lado, están formalmente evaluadas y por otro lado, son enseñadas a los niños más capaces. Así se asume que las características de un “conocimiento valioso” radican en que éste se enseñe en series, tenga exámenes formales y no sea estudiado por los menos hábiles.

Ahora bien, en relación a los criterios de distintos tipos en función de los cuales el conocimiento recibe valores sociales diferentes, se puede decir que, en un periodo histórico en particular, aquéllos que están en posiciones de poder se legitiman como poseedores de un status elevado y son los que determinan los parámetros para valorar el conocimiento. Por lo anterior, queda claro que las características que hacen a un conocimiento “valioso”, son construcciones sociohistóricas.

En otra parte de su trabajo, Young establece que la mayor restricción sobre lo que cuenta como conocimiento en una sociedad estará en función de si puede “evaluarse objetivamente.” Existe una fuerte corriente de opinión que considera que si no puede ser expresado en números, el conocimiento es débil y poco satisfactorio, además de que, si no puede ser examinado, no vale la pena saberlo. Esto se presenta particularmente en la perspectiva técnica del currículum, interesada en medir y cuantificar todo. Para este autor, las características dominantes del conocimiento que tiene un status elevado son: la alfabetización, el énfasis de la presentación escrita sobre la oral y el individualismo (aquí se trata de evitar el trabajo de grupo y la cooperación). Lo anterior desemboca en un énfasis en la abstracción, la estructuración y compartimentalización del conocimiento, con independencia de quién aprende y la falta de una relación entre el currículum académico y la vida diaria.

Dado que el status se asigna al conocimiento en función de los criterios antes mencionados, resulta lógico que el currículum se organice conforme a dichos principios. Por ello el currículum tenderá a ser abstracto, individualista y poco relacionado con el conocimiento no escolar. Las características en función de las cuales se estratifica el conocimiento, son selecciones culturales que, ya sea en forma consciente o inconsciente, son acordes con los valores y creencias de

los grupos dominantes. Como consecuencia, Young¹¹ menciona que el éxito y fracaso educativo se define en términos de éstas selecciones (las características que asignan status al conocimiento), y no porque habilidades y competencias particulares se asocien con ocupaciones altamente valoradas, o por que las ocupaciones requieran personas con conocimientos definidos y evaluados de esta manera; dice asimismo que cualquier elección que difiera de estas características, o bien el hecho de conceder un status igual a elecciones culturales que reflejen variaciones en términos de las características sugeridas, implica una redistribución masiva de las etiquetas educativas de éxito y fracaso y, por lo tanto, una redistribución paralela de las recompensas sociales en términos de riqueza, prestigio y poder. En este mismo orden de ideas, resulta oportuno mencionar el trabajo de Harry Braverman¹² que demuestra explícitamente lo mencionado por Young.

Otro aspecto que caracteriza nuestro sistema educativo, consiste en la desvalorización de la acción social, acompañada de la elevación del valor del conocimiento "por sí mismo". Para Young¹³ esto se logra a través de la separación entre conocimiento y acción; misma que se refleja en las distinciones que se hacen entre "ciencia pura" y "aplicada" y entre la "teoría" y la "práctica", en la perspectiva curricular técnica.

Un parámetro importante de la estratificación del conocimiento es la restricción, que pretende responder a la pregunta: ¿Cuál es el alcance del curriculum disponible para los diferentes grupos sociales? En este sentido, la pauta de evaluación social del conocimiento se da en función del acceso restringido a ciertos tipos de conocimiento, así como de la posibilidad que tienen aquéllos que acceden a los conocimientos restringidos, de legitimar su status superior, a la vez que controlan la disponibilidad de dicho saber restringido. A esto Giroux¹⁴ le llama el "tracking" o encasillamiento de los alumnos.

La acción conjunta de los parámetros del prestigio y restricción del conocimiento, generan como resultante la estratificación del mismo. Young¹⁵ dice que es en la estratificación, donde se evidencia con mayor claridad la

¹¹ *Idem*.

¹² BRAVERMAN, H.(1974): *Op. cit.* pp. 485-511.

¹³ YOUNG, M. (1971): *Op. cit.* p. 34.

¹⁴ GIROUX, H.(1990): *Los profesores como intelectuales*, pp. 239-249.

¹⁵ YOUNG, M. (1971): *Op. cit.* pp. 28-29.

relación entre el orden institucional dominante y la organización del conocimiento. La estratificación es una función que organiza el conocimiento en función de las pautas de valores dominantes, como son la distribución social del poder y las recompensas. Dicha función conlleva implícitos criterios de evaluación del conocimiento y de alcance del mismo.

Si el conocimiento está altamente estratificado se distinguirá en forma explícita lo que cuenta como conocimiento y lo que no cuenta como tal. En el caso de un currículum académico con estratificación rígida del conocimiento, se asignará un status elevado (con las consecuentes recompensas) a las áreas que sean evaluadas formalmente y se impartan a los alumnos más capaces. Por lo anterior, todo intento de desestratificar (dar igual valor a diferentes tipos de conocimiento) o reestratificar (legitimar otros criterios de evaluación) será objeto de resistencias, ya que resulta atentatorio para la estructura del poder.

Ahora bien, al hablar de la estructura del poder o de un orden social dominante, se hace referencia a que existe un cierto consenso en relación al conocimiento (en cuanto a su valoración y la restricción a él, etc.), entre los distintos grupos de interés económico, político, burocrático, etc.

Los cambios curriculares según Young, constituyen definiciones distintas sobre el conocimiento en una o más de sus dimensiones (especialización, estratificación, etc.), con el fin de proponer organizaciones de conocimientos diferentes en el aspecto de estar más o menos especializadas, estratificadas o abiertas. Dichos cambios enfrentarán resistencias, que serán directamente proporcionales a la medida en que afecten intereses, poder, valores y privilegios de los grupos dominantes involucrados. Así por ejemplo, cualquier intento de hacer menos restringido el alcance de los conocimientos en el currículo (un decremento en la especialización) y abrir más las relaciones entre áreas del conocimiento, será objeto de resistencias. Lo mismo sucederá con cualquier cambio en la definición de conocimiento relevante o en los métodos de enseñanza. En todo caso, los principios que subyacen al currículum académico, se asumen como "verdades absolutas" y no se sujetan a cuestionamiento alguno. Por lo anterior, las perspectivas curriculares práctica y crítica son objeto de una fuerte resistencia, ya que proponen distintas definiciones y organizaciones del conocimiento de las admitidas por la perspectiva técnica.

Young¹⁶ menciona que los cambios curriculares son expresiones de formas mediante las cuales el currículo (sus características, su contenido y su organización), responden a los intereses cambiantes de los grupos sociales de poder, a lo largo del tiempo.

Cuando se da un cambio curricular sin que se generen resistencias, bien puede tratarse de que, en dicha innovación curricular, aún cuando se modifique el currículo académico, no exista un cambio considerable en la valoración social existente del conocimiento.

¹⁶ *Ibidem.* pp 29.

3. CURRÍCULUM Y PODER

Para trabajar lo relativo a la relación entre currículum y poder, comenzaremos por plantear las funciones que se le asignan a la escuela, para luego ver qué papel juegan el Estado y los grupos de poder económico e ideológico en dicha asignación de funciones.

La perspectiva curricular técnica o recibida considera que la función de la escuela es básicamente la de preparar futuros cuadros, que posteriormente se incorporen en forma adecuada al mercado de trabajo; es decir, que dicha perspectiva asigna a la escuela una función fundamentalmente económica y social. Desde el modelo curricular crítico existen diferentes perspectivas en relación con la función de la escuela. Sin embargo, casi todas coinciden en asignar a la escuela funciones en los ámbitos económico, social e ideológico. Se ha conceptualizado a la escuela desde la teoría de la reproducción, pero es claro que la función de ésta va más allá: también se desempeña como una institución productiva y distributiva.

Así por ejemplo, Michael Apple¹ menciona que la escuela cumple funciones de:

- Producción de conocimientos técnico-administrativos.
- Creación de condiciones para la acumulación del capital. Esto lo realiza a través de escoger, seleccionar y certificar grupos de estudiantes organizados jerárquicamente.
- Creación de condiciones para la legitimación de las formas ideológicas, con el objeto de recrear la desigualdad, a través de mantener una ideología meritocrática falsa.

Dadas las características de cada una de las anteriores funciones, resulta lógico que existan contradicciones entre las mismas. Apple² menciona, como un ejemplo de ellas, a la superproducción de individuos calificados, justo cuando la economía no demanda tanto personal altamente remunerado. Esta superproducción cuestiona la legitimidad de los modos de funcionamiento de las escuelas, que no del modelo económico, por lo cual dicho autor denomina a este fenómeno "exportación de la crisis" por parte del Estado.

¹ APPLE.M. (1982): *Educación y poder*. pp. 30-31.

² *Ibidem*. p. 38.

Desde el punto de vista de la reproducción, se puede decir que la escuela es un órgano reproductor que ayuda a seleccionar y garantizar la fuerza de trabajo. Paralelamente funciona la escuela como un agente de creación y recreación de la cultura dominante, ayudando a mantener el privilegio de algunos modos culturales, a través de tomar la estructura y el contenido de la cultura y el conocimiento de los grupos poderosos, para luego definirlos como conocimiento que debe conservarse y transmitirse. Pero la escuela no sólo reproduce, también es productiva y distributiva. Nuestro modelo económico está básicamente preocupado por la maximización de beneficios y sólo en un segundo término por la distribución de recursos y el empleo.

Haciendo una analogía con lo anterior, Apple³ dice que la producción del conocimiento de alto nivel es más importante que la distribución de dicho conocimiento. Pero si bien la escuela es un elemento de producción y de distribución del conocimiento, comparando ambas funciones, puede decirse que la escuela está organizada más para la producción y acumulación de bienes culturales que para su distribución. La escuela prioriza la producción de conocimientos y sujetos para el mercado laboral.

Otra forma de ver lo anterior es propuesta por Apple y King⁴, quienes consideran dos niveles de funcionamiento del currículum: el manifiesto y el latente. Dichos niveles están caracterizados, tanto en términos educativos (de aprendizaje) como en términos político-económicos. Los términos “manifiesto” y “latente” se remiten al psicoanálisis. Laplanche y Pontalis definen:

“Contenido latente es el conjunto de significaciones a las que conduce el análisis de una producción del inconsciente, especialmente del sueño. La expresión contenido latente puede entenderse en un sentido amplio como el conjunto de lo que el análisis devela sucesivamente. En un sentido más estricto el contenido latente designaría, en contraposición con el contenido manifiesto (lacunar y engañoso) la traducción verídica de la palabra del que sueña, la expresión adecuada de su deseo.” Laplanche y Pontalis⁵

Los mismos autores definen:

³ *Ibidem*. pp. 61-67.

⁴ APPLE.M. Y KING. N. (1986): “Economía y control de la vida escolar”. en: APPLE.M.(1986): *Ideología y Currículum*. pp. 66-67.

⁵ LAPLANCHE. J. Y PONTALIS. J.B. (1993): *Diccionario de psicoanálisis*. pp. 81-82.

“ Contenido manifiesto es el sueño antes de haberse sometido a una investigación analítica, tal y como se presenta al sujeto soñador que efectúa la narración del mismo... Por extensión se habla del contenido manifiesto de toda producción verbalizada (desde la fantasía a la obra literaria) que se intenta interpretar por el método analítico.” Laplanche y Pontalis⁶

Así pues, las funciones manifiestas de la escuela serán explícitas, mientras que las latentes estarán implícitas. Para Apple y King⁷, las funciones de la escuela son:

- la maximización de la producción de mercancías culturales y técnicas. (Esta es una función manifiesta).
- la función clasificadora y selectiva, que asigna a los alumnos posiciones que concuerden con el sector económico de la sociedad. (Esta función es tanto manifiesta como latente) y la
- la distribución de elementos normativos y disposicionales para que la desigualdad social parezca natural. (Esta es claramente una función latente).

Dichos autores asignan a la escuela una importante función de control social. Si bien, desde este punto de vista, la escuela entra dentro del ámbito de la reproducción de formas sociales de dominación, también es cierto que el control social no es siempre indeseable por sí mismo, ya que resulta casi imposible concebir la vida sin control alguno. En este mismo orden de ideas, Apple y King⁸ establecen dos niveles de control. El primero de ellos, llamado “débil”, tiene como finalidad la conservación de algunas formas valiosas de interacción y significado de la sociedad. El control en el sentido “débil” es de tipo manifiesto.

Por otra parte, el llamado nivel “duro” del control social utiliza a las escuelas como elementos esenciales para la conservación de los conocimientos, intereses y privilegios sociales existentes; es decir, para conservar las prerrogativas de un sector de la población, las cuales son mantenidas a expensas de los grupos sociales menos poderosos. El control en el sentido “duro” es de tipo latente. La función latente más importante de la escuela es la selección y generación de las características de la personalidad y de los

⁶ *Idem.*

⁷ APPLE.M. Y KING. N. (1986): *Op. cit.* pp. 80-83.

⁸ *Ibidem.* pp. 69-71.

comportamientos normativos que llevarán al alumno a tener posteriormente recompensas de tipo económico. Conviene tener presente que la escuela es la única institución importante que se encuentra entre la familia y el mundo laboral.

-El papel del Estado.

Michael Apple⁹ trata explícitamente lo relativo al papel del Estado en la educación y, concretamente en el currículo. Para él son tres los aspectos en los que interviene el Estado:

- 1) Responder a los intereses del capital.
- 2) Proteger su legitimidad (del Estado) con otros clientes.
- 3) Paliar las consecuencias negativas que se derivan de su papel al responder a los intereses del capital (punto 1).

El Estado y la escuela como instrumento del mismo, están organizados para la producción y la acumulación de bienes culturales, más que para su distribución. Sin embargo, existen conflictos que se generan al cumplir sus diversos propósitos, ya que éstos no siempre pueden realizarse paralelamente sin generar contradicciones. Así por ejemplo el Estado, empleado para suavizar, absorber y regular las contradicciones que surgen en el proceso de acumulación, funciona como un aparato regulador capitalista, legitimando los intereses dominantes. Pero, al hacerlo, socava las bases de su propia legitimidad ante los otros grupos sociales. Otro ejemplo de conflicto es el que se da cuando la escuela produce cada vez más trabajadores que logran más recomendaciones. En una economía con inflación, desempleo y recesión, se requieren cada vez menos trabajadores con credenciales. Lo anterior produce el efecto de que las recomendaciones se devalúen y con ellas, se devalúa también la legitimidad de una parte del Estado: la escuela.

Enfrentado a la crisis, el Estado suele exportarla al exterior. Esto lo lleva a cabo reduciendo su control sobre las escuelas y convirtiendo la educación en un mercado. Con esto logra que las críticas se enfoquen sobre la escuela y su "inadecuación", en lugar de centrarse sobre el Estado y su crisis.

⁹ APPLE.M. (1982): *Op. cit.* pp. 67-72.

En esta misma línea de ideas conviene mencionar que Michael Young plantea que:

“Se ha ampliado la noción de pobreza, pasándola de la falta de ingreso a la falta de educación; ésta última es vista como parte significativa de la falta de oportunidades de la clase trabajadora.” Young¹⁰

Sin embargo, es bien sabido que las desigualdades persisten, a pesar de la expansión general de la educación.

Pero la exportación de su crisis de acumulación y legitimación no es la única forma en la que el Estado reacciona frente a sus contradicciones. Otra forma empleada para responder a su crisis, consiste en utilizar los modelos técnicos e industriales en combinación con el discurso liberal. Bajo esta perspectiva se procura una mayor colaboración entre la escuela y la industria, a través de ideologías empresariales (la visión industrial). Un ejemplo de esto lo constituye el “Plan Ryerson”, citado por Apple. Dicho plan propone que:

“Los profesores de nivel superior... llevarán el mensaje (de los negocios) a sus alumnos y a sus colegas. Este mensaje, llegado directamente a través del profesor en lugar de los libros, tendrá un efecto más fuerte y duradero. Convince a un profesor de la importancia vital de nuestro sistema de libre iniciativa y estarás en el camino de convencer a cientos de estudiantes por muchos años.” Apple¹¹

De lo anteriormente expuesto, podemos concluir que el Estado cumple sus funciones económicas, sociales y políticas a través del aparato educativo, pero también usa a éste como “chivo expiatorio” de sus contradicciones y sus crisis.

-El control.

El control del currículo se realiza básicamente en dos aspectos: el social y el técnico. El control social ya ha sido mencionado en relación con las funciones manifiesta y latente del sistema educativo. Se precisó que existen dos niveles de control social: el débil, que pretende la conservación de algunas formas valiosas de significado e interacción social y el duro, que ve a las escuelas

¹⁰ YOUNG, M. (1971): “Una aproximación al estudio del curriculum como conocimiento socialmente organizado”. En: LANDESMANN, M. (1971): *Curriculum, racionalidad, conocimiento*. p. 19.

¹¹ APPLE, M. (1982): *Op. cit.* p. 42.

como elementos esenciales para la conservación de los conocimientos y privilegios sociales existentes para determinadas capas de la población.

Además del control social, existen según Apple¹² tres tipos de control:

- El simple. Consiste en decirle a alguien qué es lo que hay que hacer.
- El técnico. Se llama así por que se vale de procedimientos técnicos y administrativos que se encuentran incrustados en la estructura física del trabajo. Está hecho de modo tal, que el trabajador se convierte en un acompañante de la máquina que lo controla. Se da paralelamente a la descualificación.
- El burocrático. Parte de una estructura jerarquizada, donde las órdenes son impersonales y burocráticas. Es la cúpula quien realiza la evaluación del trabajo, determina las sanciones y otorga las recompensas. Este tipo de control parte de una estructura con legitimidad propia. Está relacionado con el trabajo, y no con aspectos externos a él como los favoritismos. El trabajador es totalmente ajeno al control del trabajo, del proceso y del producto.

El currículo como tal, es objeto de los tres tipos de control que menciona Apple. Sin embargo, es a través del control técnico y del control burocrático como se plasman más impresionantemente los efectos de la ideología. Esto se ejemplifica en el empleo de formas de control como son: la descualificación-recualificación y la separación entre la concepción y la ejecución.

La descualificación se realiza mediante un proceso que divide y posteriormente reclasifica el trabajo, con el objetivo de aumentar la productividad, disminuir la "ineptitud" y controlar el costo del mismo. Apple hace hincapié en que:

"Cuando se descualifican empleos, el conocimiento que una vez los acompañó, que controlaban y utilizaban los trabajadores, se pierde. Esta es la forma que usa el patrón para separar la concepción de la ejecución del trabajo." Apple¹³

La concepción queda reservada al patrón, mientras que la ejecución (fragmentada) la realiza el trabajador. El control del conocimiento permite que el empresario planifique y el trabajador únicamente ejecute, quedando entonces enajenado de su trabajo, ya que controla sólo parte del proceso y no participa

¹² *Ibidem.* pp. 152-164.

¹³ *Ibidem.* p. 154.

de las decisiones cruciales respecto a su trabajo. Ahora bien, la descalificación es una parte del proceso, cuya contraparte es la recualificación, que implica la adquisición de nuevas técnicas para hacer funcionar las nuevas máquinas, creándose nuevas ocupaciones.

En el caso concreto del curriculum, el control técnico asume diversas modalidades: se inicia en el hecho mismo de que la elaboración curricular (en el caso de la perspectiva técnica) es realizada por los burócratas y tecnócratas, desde fuera, y no por los profesores, desde dentro de la escuela. Apple considera que el mejor ejemplo de los procedimientos de control técnico lo constituyen los libros programados. Dice que:

“Con el abuso de los libros programados, las aptitudes esenciales para el maestro como son: la planificación y la reflexión sobre el curriculum, el diseño de estrategias curriculares y la enseñanza para grupos e individuos, basada en el conocimiento a fondo de los mismos, no son necesarias.” Apple¹⁴

Otra forma de control técnico son los llamados “exámenes departamentales”, que controlan el tiempo de impartición de los contenidos (ritmo) y el enfoque (interpretación) que debe darse a los mismos, privilegiando una cierta concepción de aprendizaje sobre otras y un ritmo de trabajo sobre otros. so pretexto de la homogeneización de contenidos para el control de calidad de los alumnos. Aquí se aprecia con toda claridad la conceptualización del curriculum como “ingeniería de producción”. Los ejemplos anteriores ilustran cómo se descualifica al maestro y se logra separar la planeación y la ejecución en la labor de éste.

Un efecto adicional de la descualificación de los profesores sucede cuando, debido al empleo de material tipo “textos programados”, se reduce a su mínima expresión la interacción entre los docentes y su colaboración académica en relación con la impartición de las materias. Una vez instaurado el control técnico en una institución educativa, resulta cada vez mas difícil para los profesores recuperar el control de las decisiones curriculares.

Los materiales educativos de control técnico “a prueba de profesores”, han tenido mucho auge en los tiempos recientes. Esto debido a una serie de razones, entre las que destacan, según Apple:

¹⁴ *Ibidem.* p. 157.

- la necesidad de contabilizar y controlar por parte de los dirigentes administrativos.
- la necesidad de los docentes de contar con algo que sea “práctico”, para usarlo con los alumnos.
- el interés del Estado en una producción “eficiente” y con bajos costos económicos.
- la preocupación de los padres por una educación de “calidad” y que funcione.
- las exigencias del capital industrial para una producción lucrativa.

Todo lo anterior induce a la escuela a emplear los materiales de control técnico como una forma de aumentar su legitimidad, ante la demanda de la actual sociedad en el sentido de exigir a la escuela la producción optimizada de científicos y técnicos. Sin embargo, paralelamente al proceso de descualificación, mediante el cual los profesores pierden el control de las aptitudes pedagógicas y curriculares a manos de los que hacen el material de control, éstas cualidades son reemplazadas por técnicas para un mejor control de los alumnos. Este es, según Apple¹⁵, el proceso de recualificación. En la perspectiva técnica curricular abundan los “Cursos de didáctica”, que instruyen a los docentes en aspectos como: sistematización del aprendizaje, confección de objetivos según la taxonomía de Bloom, elaboración de material didáctico, como series de ejercicios, técnicas para hablar en público, cursos de motivación, etc.

En conclusión: en el proceso de descualificación-recualificación de los profesores, se emplean materiales educativos de control técnico, que provocan una alienación de los docentes de su producto, a la par que favorecen una atomización de los docentes; alejamiento que redundará en detrimento de la vida académica de una institución. Paralelamente la recualificación se da, pero en términos de adquirir habilidades para el control de los alumnos, mas no para el control del proceso de su trabajo por parte de los docentes.

-La legitimación.

La conservación del poder y las prerrogativas de los grupos sociales dominantes en un momento dado, requiere de algo más que ser impuesta por la fuerza: necesita estar justificada. Para ello se emplean las legitimaciones, que

¹⁵ *Ibidem.* pp. 152-164.

se apoyan en concepciones filosóficas, psicológicas, sociológicas e incluso del llamado “sentido común”. Dichas legitimaciones, como su nombre lo indica, tienen el objetivo de conferir “legalidad” y de justificar la validez de las medidas educativas. En la escuela se pretende que los alumnos aprendan y acepten las legitimaciones como parte de su proceso de socialización, obedeciendo las normas que establece la autoridad. Apple¹⁶ dice que lo óptimo para los grupos sociales hegemónicos, sería que los estudiantes internalizaran las normas legitimadas, pero siempre queda el recurso de imponer medidas coercitivas, en caso de desobediencia.

Jurjo Torres¹⁷ distingue 4 niveles distintos de legitimación, que van desde la legitimación que se apoya en el “sentido común”, sin recurrir a ningún tipo de teoría para su fundamentación, transmitiéndose por medio de la palabra y justificándose con un “así se hacen las cosas” o en función de proverbios y refranes, hasta aquella que trasciende el plano práctico inmediato, convirtiéndose en teoría y siendo ejercida por personal especializado, capacitado en los diversos campos teóricos. Aquí la legitimación comprende modelos teóricos que abarcan todas las instituciones existentes en una sociedad, dándoles un sentido integral. En este nivel, la legitimación requiere más que nunca ser ejercida por un cuerpo de especialistas que deben ser reconocidos como tales. Este reconocimiento público es el que les otorga el poder de ser fuentes de legitimación. Para llegar a ser un especialista de este tipo, se requiere haber pasado por un proceso de aprendizaje que haya sido controlado y evaluado por una institución autorizada. Así se garantiza que dichos especialistas conozcan y compartan teorías y saberes específicos, que a su vez les confieren el poder actuar como fuentes de legitimación.

Para mantener la autoridad social y cultural de los “expertos especialistas”, la sociedad se vale de propaganda de tipo racional e incluso irracional, de técnicas de intimidación y de ciertas manipulaciones. Pero, si los especialistas llegaran a atentar contra las correlaciones de fuerza dentro de la sociedad, ésta responderá desacreditándolos y desprofesionalizándolos.

En relación a la legitimación, Giroux¹⁸ menciona que aspectos como el “tracking” (encasillamiento) y el uso del tiempo restringido, que favorece el individualismo en la clase, se legitiman en base a argumentos como el de

¹⁶ *Ibidem.* pp. 132-138.

¹⁷ TORRES, J. (1992): *El currículum oculto*, pp. 22-32.

¹⁸ GIROUX, H. (1990): *Los profesores como intelectuales*, pp. 239-249.

optimizar en función de las habilidades y desempeño de los alumnos (para el “tracking”), o el de alcanzar a “cubrir” todo el programa de una materia (en el caso del tiempo restringido).

Apple¹⁹ por su parte, plantea que la legitimación de la escuela hacia clases sociales como la pequeña burguesía, se logra a través de clasificar a los alumnos, con el fin de dar prioridad a dicha clase social, con vistas a privilegiar el empleo de la misma en el Estado y en la industria. El Estado, en momentos de crisis, sufre las contradicciones emanadas de sus distintas funciones, no siempre convergentes. Ante ésta situación, el exportar la crisis permite al Estado legitimarse, achacando a la escuela las “fallas” que se producen si, por ejemplo, no existen suficientes empleos para los egresados del sistema escolar. Se maneja la idea de que la escuela está produciendo “demasiados” profesionistas, de “mala” calidad, que no encuentran trabajo debido a su “deficiente formación”.

La escuela, a su vez, reacciona frente a lo anterior aumentando las restricciones al acceso al conocimiento. A través del “tracking” favorece la acumulación sobre la distribución del conocimiento y le “pasa la factura” a los alumnos, que fallan por “inadecuados”, “poco esforzados” etc. Así se legitima también la escuela, ante las crisis del Estado.

A nivel curricular, Eggleston²⁰ menciona que la legitimación de la “perspectiva recibida” del currículum, también llamada “determinista extrema” por que considera que el currículum parte de un orden social prefijado, en el cual tanto la naturaleza como la distribución del conocimiento y del poder se ven como algo inmutable, se da desde la psicología. Dos son los enfoques que avalan dicha legitimación:

- 1) Los “tests” de predicción y de diferencias individuales para la distribución, evaluación y definición del currículum, que “miden” la capacidad humana.
- 2) Los trabajos psicológicos que proponen la existencia de estructuras de conocimiento propias del alumno e independientes del maestro, que determinan el éxito educativo.

¹⁹ APPLE.M. (1982): *Op. cit.* p. 57.

²⁰ EGGLESTON.J. (1980): *Sociología del currículum escolar*, pp. 69-94.

A manera de corolario, podría decirse que la forma según la cual se legitiman los diversos aspectos curriculares, permite inferir la concepción de educación y los grupos sociales hacia los que la escuela se dirige.

LA CONTESTACION

El estudio de la relación entre currículum y poder no se agota en el cuestionamiento del papel del Estado, la visión industrial, los mecanismos de control y la legitimación, sino que abarca también la resistencia y la contestación que se dan frente al poder. A continuación se tratará lo relativo a la contestación y al currículum oculto, como parte de la relación entre currículum y poder.

Los supuestos que subyacen a los análisis sobre el currículum están planteados, frecuentemente, desde la teoría de la reproducción. Dicha teoría plantea que la economía exige a sus trabajadores la posesión de ciertos rasgos de conducta, aptitudes y disposiciones. La exigencia económica llega a ser de tal magnitud, que determina lo que sucede en otros sectores de la sociedad, especialmente en la escuela.

Vista desde la teoría de la reproducción, la escuela está totalmente determinada, funcionando sólo a nivel de mantener un orden social injusto, reflejando relaciones económicas externas a ella. Esta es una visión que, además de ser pesimista, resulta inexacta, ya que hay aspectos de la vida escolar que no alcanzan a explicarse como un simple reflejo de las fuerzas sociales y económicas. Se ha visto al estudiar el currículum oculto, que la vida en los centros educativos no se limita a la aceptación pasiva de las normas, tareas y significados impuestos a los alumnos y profesores. Estos suelen ejercer resistencia e incluso llegan a alterar los mensajes impuestos por la institución. Apple²¹ dice que las ideologías son combatidas y contestadas constantemente, ya que la contestación es consustancial a la reproducción. Así los estudiantes crean y recrean las culturas vitales que son origen de las resistencias a las ideologías de racionalización, a los procedimientos técnicos y administrativos y a las necesidades de control en el centro de trabajo y en la escuela.

Apple²² sostiene que hay que ver la cultura como un proceso vivo, además de como un producto. La reproducción social es, por naturaleza, un proceso que tiene contradicciones, no algo que se da mecánicamente, sin lucha. La complejidad propia de la vida social y cultural, caracterizada al mismo tiempo por la reproducción y por la contradicción, impide que se la pueda representar

²¹ APPLE, M. (1982): *Op. cit.* p. 108.

²² APPLE, M. (1982): *Op. cit.* pp. 109-110.

con modelos deterministas. Para este autor, el modelo económico no configura totalmente al modelo cultural, ya que éste último posee una cierta autonomía con relación al primero. Así en la escuela, los estudiantes se convierten en expertos en “trabajarse el sistema”, organizándose para poder salirse de clase, poner humor en la rutina, etc. Algunos llegan al extremo de ignorar lo más posible al profesor y desatender las normas de puntualidad, aseo, urbanidad, en una actitud abierta de rechazo a la escuela.

Sin embargo, resulta que las formas culturales de conocimiento que los alumnos generan, aunque tienen mucho de resistencia, también favorecen la reproducción del sistema al que se oponen. Apple presenta ejemplos de lo anterior, como son:

a) Los “malos estudiantes”, que pasan gran parte del tiempo intentando conservar su identidad colectiva, rechazando los mensajes, tanto intelectuales como de tipo social que plantea la escuela, aun cuando ésta sea una institución de tipo avanzado y progresista. La causa del rechazo de dichos alumnos, tanto al contenido como a la estructura de la vida escolar, está en la idea que manejan, en el sentido de que la educación no los capacitará para mejorar como clase social. Al rechazar la escuela, los alumnos se colocan automáticamente fuera de contexto, produciéndose una profecía autocumplidora. Así sucede que el rechazo de estos alumnos hacia la escuela, los coloca entre las clases sociales subalternas, reforzando aún más su situación.

b) Los “buenos estudiantes” aparentemente aceptan las exigencias de la escuela; sin embargo, utilizan los procedimientos escolares en beneficio propio, con la intención de hacer el mínimo esfuerzo y lograr el máximo beneficio. Desde el punto de vista social, si bien existe movilidad para algunos de estos alumnos, no todos accederán a alcanzar buenos puestos de trabajo, que les permitan un ascenso en lo económico y social.

c) Las mujeres. En el caso de las mujeres, se da una cultura femenina antiescolar, cuyos parámetros más importantes son: el matrimonio, la vida familiar, la moda y la belleza. Estos aspectos inciden en alejar a la mujer de la vida escolar, contribuyendo así al control social y sirviendo a los intereses de la reproducción.

Existen formas más sutiles de resistencia, como por ejemplo las actitudes negativas, no cooperativas y de “no aceptación complaciente” de la autoridad

(resistencia pasiva). Lo anterior ilustra el hecho de que las resistencias (la subversión a la autoridad, las transgresiones al sistema, la creación de diversiones y placer y la formación de grupos informales con el fin de contrarrestar las actividades formales de la institución) son todas consecuencias, aunque indeseadas, de la propia escuela.

Pero el asunto no es tan sencillo, según Apple, la contestación tiene un componente (no deseado ni consciente) de reproducción. Por ello es que, como participantes y creadores de formas culturales, los alumnos reproducen formas de rebeldía esporádicas, pero que no representan una oposición crítica y consciente, que sería la única forma de trabajar en sentido contrario a la reproducción. Apple dice que entender la reproducción implica

“no sólo interrogarse acerca de la realidad de las escuelas, para darse cuenta de dónde se relacionan las instituciones, y cómo se constituyen esta serie de relaciones, sino también dónde se encuentran los elementos contradictorios y, por último, en qué sentido estos elementos son progresistas y no sólo reproductivos. En resumen, cualquier análisis sobre el papel de la enseñanza en la reproducción y cualquier valoración de los procesos y las consecuencias de la enseñanza, debe tener en cuenta que la reproducción es un trabajo duro y que a veces se enfrenta con oposición. Por lo tanto, el interés por los beneficios económicos de las instituciones, incluso aquéllas como las escuelas (con su contribución a la desigualdad y su papel en la reproducción), tiende a eliminar la realidad de que las condiciones para una reproducción exitosa, deben ganarse o perderse en los conflictos y luchas concretas.” Apple²³

-El curriculum oculto.

Otra forma explicativa del papel del currículum escolar es el currículum oculto. Al hablar de currículum oculto se pone énfasis en el hecho de que la realidad va más allá de lo que se expresa en las declaraciones curriculares oficiales. Esta forma explicativa de lo escolar estudia las características de la vida “in situ”, directamente en el salón de clases, considerando que es ésta la parte “no oficial” que necesariamente requiere ser aprendida, para poder sobrevivir en la escuela y posteriormente en la vida.

²³ *Ibidem.* pp. 130-131.

Henry Giroux²⁴ define al currículum oculto como las normas, valores y creencias implícitamente afirmadas, que se transmiten a los estudiantes a través de la estructura subyacente, tanto del contenido formal, como de las relaciones de la vida escolar y del aula. Dicho autor sostiene que mensajes y valores se transmiten silenciosamente a través de la selección de conocimientos, las relaciones en el aula y la estructura organizativa de la escuela.

Según Giroux, la principal diferencia entre el currículum oficial y el oculto, radica en que éste se apoya en aspectos organizativos de la vida del aula que son de tipo inconsciente, pasando generalmente desapercibidos tanto por los profesores como por los alumnos. Ejemplos de dichos aspectos son: la naturaleza política de la enseñanza, las relaciones de poder en el aula, etc. Sin embargo, en ninguna parte se revela con tanta claridad la naturaleza del currículum oculto como en el sistema de evaluación.

Para Giroux resulta importante tener claridad, en cuanto a que el currículum oculto influye más en la configuración de la escuela que el propio currículum formal, cuyas metas explícitamente formuladas, resultan modificadas e incluso viciadas en la práctica, debido a la influencia del currículum oculto. Un ejemplo de esto sucede cuando la subordinación, el conformismo y la disciplina substituyen al pensamiento crítico y a las relaciones sociales productivas. Frente a esta situación, se requiere desarrollar la capacidad de dismantelar (hacer explícitas) las formas de falsa conciencia y de relaciones sociales ideológicamente congeladas, que se presentan en la vida escolar como si fuesen leyes universales y absolutas.

Eggleston²⁵ por su parte, visualiza al currículum oculto a través de los sistemas de valores y de poder. La presencia del currículum oculto se aprecia analizando aspectos como:

- qué conducta se premia y cuál se castiga
- las diferentes maneras de enseñar a los alumnos de distinta capacidad
- cómo se evalúa a los alumnos
- quién toma las decisiones curriculares y a qué nivel son tomadas dichas decisiones
- cómo se las ejecuta
- cómo se las legitima

²⁴ GIROUX, H. (1990): *Op. cit.* p 65.

²⁵ EGGLESTON, J. (1980): *Op. cit.* pp. 18-33.

Para dicho autor, tomar conciencia de la existencia del currículum oculto implica reconocer que las teorías educacionales son también teorías políticas y que, atrás de cualquier argumento de tipo educacional, está un argumento de tipo social. Es decir, que no existe argumento educativo “neutro”, sino que en el fondo, la discusión educativa es una discusión en relación a la igualdad social. Así por ejemplo, en el caso de las matemáticas, disciplina “neutra” y “exacta” por excelencia, el propósito del currículum de matemáticas no sólo es que los alumnos aprendan matemáticas (currículum formal), sino que algunos de ellos comprendan que **no** pueden aprenderla y entonces **respeten** a quienes sí pueden hacerlo; mismos que estarán destinados a un status ocupacional superior (currículum oculto).

Otra forma de ver al currículum oculto es a través de las funciones manifiesta y latente del sistema educativo, que plantean Apple y King²⁶. Para estos autores la escuela contribuye a la desigualdad en cuanto que tácitamente se organiza para distribuir diferencialmente tipos específicos de conocimiento. Lo oculto del currículum está en el “tácitamente”, en lo que no es explícito ni manifiesto. Lo oculto está en las funciones latentes de la escuela.

Retomando las funciones manifiesta y latente de la escuela que mencionan los citados autores, podemos decir que la maximización de la producción de mercancías culturales y técnicas es una función manifiesta de la escuela y corresponde al currículum explícito o formal, mientras que, tanto la función clasificadora y selectiva de los alumnos, como la función distributiva de normas que legitimen la desigualdad social, son funciones latentes, correspondiendo ambas al currículum oculto. Podemos decir que el currículum oculto se evidencia en las contradicciones entre los discursos manifiesto y latente.

Desde la visión de Phillip Jackson²⁷, la clase ofrece un contexto social constante, donde, tanto los alumnos como el maestro, ocupan lugares que ratifican sus roles, status y funciones. Las actividades de enseñanza no son tan variadas como puede parecer; éstas se realizan de acuerdo con normas muy claras, que los alumnos deben comprender y obedecer.

El grupo, las evaluaciones y la autoridad constituyen el currículum oculto. Las exigencias que imponen implícitamente estos tres parámetros pueden

²⁶ APPLE, M. y KING, N. (1986): *Op. cit.* pp. 71-73.

²⁷ JACKSON, P. (1975): *La vida en las aulas*, pp. 13-55.

contrastarse con las exigencias académicas del currículum oficial. Si bien ambos currícula están relacionados entre sí, también es cierto que las cualidades que se requieren para satisfacer a cada uno de los diferentes currícula son a veces contradictorias. Para Jackson las habilidades que fomenta el currículum oculto son:

- someter los deseos del alumno a la voluntad del profesor
- ser sumisos y obedecer reglas y rutinas
- tolerar pequeñas frustraciones
- aceptar las propuestas de las jerarquías superiores, aunque no sean explicadas ni se entienda su significado.

Pero dichas habilidades entran en contradicción con las requeridas explícitamente por el currículum formal, que plantea como objetivo que el alumno adquiera una madurez intelectual, lo que requiere de curiosidad (antitética a la pasividad y el conformismo) y capacidad de desafiar a la autoridad y de dudar del valor de la tradición.

Jackson opina que una ojeada al lado oculto de la enseñanza sirve de ayuda para la comprensión de los aspectos explícitos y conocidos de la misma y recomienda la observación directa en las aulas, como método de conocer y acercarse a la “dimensión oculta” de la vida escolar.

Para Jurjo Torres²⁸, el currículum oculto es “todo aquello de lo que no se es consciente” y, por lo tanto, se relaciona con aquellas dimensiones curriculares más difíciles de percibir, pero que están presentes en toda intervención educativa. Dichas dimensiones del currículo se evidencian en los aspectos de la vida cotidiana de las escuelas y de las aulas a los que se presta menos atención.

Según este autor:

“Se debe buscar el significado social y los efectos no previstos de las experiencias escolares en las que se ven envueltos los alumnos y el propio profesorado, ya que ...el currículum oculto juega un papel destacado en la configuración de unos significados y valores de los que el colectivo docente y el mismo alumnado no acostumbran ser plenamente conscientes.” Torres²⁹

²⁸ TORRES,J (1992): *El currículum oculto*, pp. 60-88.

²⁹ *Ibidem*. p. 68.

Para entender la realidad social de la enseñanza, es necesario estudiarla en situaciones de aula reales.

Inicialmente, lo que ahora se conoce como el currículum oculto fue considerado como la función pública de las escuelas, planteándose explícitamente. Pero con el tiempo y la presión ejercida por la modernización e industrialización sobre la escuela, ésta dejó de priorizar las funciones públicas que antes asumía abiertamente, para concentrarse en la eficiencia y el funcionalismo, legitimando así su lugar frente a ciertas clases y élites de la sociedad.

Los aspectos del currículum oculto, según Giroux³⁰ son:

- el encasillamiento o “tracking”, que consiste en agrupar a los estudiantes de acuerdo con sus habilidades y realizaciones (calificaciones)
- las relaciones sociales jerarquizadas
- la correspondencia entre evaluación y poder
- la dinámica interpersonal fragmentaria y aislada, que fomenta individualidad excesiva y competitividad. Giroux.

Pero: ¿Cómo se esconde el currículum oculto? y ¿Porqué necesita ser “oculto” dicho currículum? En esta línea de ideas, Apple dice que al transformar el currículo en un asunto de métodos eficaces (como sucede en la perspectiva técnica), conseguimos una educación casi totalmente despolitizada. La búsqueda de una metodología neutral al servicio de intereses estructurales no neutrales, sólo sirve para ocultar el contexto público y económico de la educación. El capital económico y el capital cultural están inexorablemente ligados. Los tipos de conocimiento considerados neutros en la escuela funcionan como filtros para estratificar grupos de estudiantes. La creación de discriminación y la producción de capital cultural están indisolublemente ligados. Según Apple:

“La discriminación la “gana” el marginado desde el momento en que, tanto los currículos explícitos como los implícitos, las relaciones sociales en el aula y las categorías según las cuales los educadores organizan, evalúan y dan significado a las actividades escolares, se perciben como básicamente neutros.” Apple³¹

³⁰ GIROUX.H. (1990): *Op. cit.* pp. 63-86.

³¹ APPLE.M. (1982): *Op. cit.* p. 55.

4.PROPUUESTAS DESDE LA TEORIA CRITICA DEL CURRICULUM

Como se mencionó anteriormente, la perspectiva crítica del currículum propone algunos parámetros, tanto para analizar la relación currículum-contenido, como para analizar la relación currículum-poder. Pero: ¿Cómo contesta la teoría crítica al control, legitimación, etc. del currículum? ¿Qué planteamientos concretos hace para lograr sus propósitos? A continuación se presentan brevemente algunas propuestas en este sentido, tomadas de Giroux¹ y de Kemmis², aclarando que no profundizo ni me extiendo en ellas, debido a que el objeto de esta tesis es el análisis del currículo de ingeniería civil, razón por la cual me he centrado en las categorías de análisis, más que en las propuestas de la teoría crítica del currículum.

Henry A. Giroux³ es un autor que trabaja dentro de la propuesta crítica, haciendo aportaciones concretas para contrarrestar los efectos de la práctica pedagógica tradicional. Así por ejemplo:

- frente al “tracking” o encasillamiento, propone una clase heterogénea en la cual los alumnos que trabajan más de prisa funcionen como líderes grupales de los otros estudiantes. Esto permite que algunos alumnos asuman posiciones de liderazgo, cosa que antes sólo hacía el profesor.
- frente a las políticas de recompensas, propone reducir las recompensas extrínsecas a su más mínima expresión. Asimismo considera que el uso de la calificación dialogada entre estudiantes y profesores en relación a los criterios, la función y las consecuencias del sistema educativo, atenúa la correspondencia tradicional entre calificaciones y autoridad.
- frente al individualismo y la competitividad, propone usar técnicas grupales para fortalecer la responsabilidad social y la solidaridad del grupo.
- frente al tiempo restringido que limita las relaciones sociales entre estudiantes y entre estudiantes y profesores, propone la autocorrección del ritmo de avance, por parte de los alumnos, en función de la cantidad de tiempo requerida por los estudiantes para resolver la tarea objeto de estudio, desarrollando en paralelo

¹ GIROUX. H. (1990): *Los profesores como intelectuales*, pp. 87-280.

² KEMMIS. S. (1988): *El currículum: más allá de la teoría de la reproducción*, pp. 137- 166.

³ GIROUX.H. (1990): *Op. cit.* pp. 237-250.

una concepción crítica de pensamiento. Todo esto dentro de los límites razonables mutuamente convenidos por los profesores y estudiantes. Giroux⁴

Otro aspecto del trabajo de Giroux es el de la superación de los objetivos de conducta y humanísticos. Los objetivos de conducta son aquéllos que se restringen a los aspectos observables y medibles de la conducta del alumno. Pretenden demostrar las cosas con “certeza”, interesándose por el conocimiento de aspectos triviales, el énfasis exageradamente cognitivo y el rechazo del valor del significado personal en el aprendizaje. Los objetivos humanísticos son de tipo abierto, cayendo a veces en ser confusos, tentativos y carentes de certeza y claridad. La propuesta crítica plantea desarrollar objetivos que acentúen la importancia de la teoría y de la relación entre teoría y hechos. Considera que la teoría es el conjunto de filtros a través de los cuales las personas ven la información, seleccionan hechos, estudian la realidad social, definen los problemas y desarrollan soluciones a los mismos. Por lo tanto, la teoría es responsable de la creación de los hechos, así como de la selección de los mismos, siendo que diferentes modelos teóricos generan diferentes maneras de definir el conocimiento.

En la propuesta de Giroux se trata de ayudar a los alumnos, por una parte, a reconocer que los marcos y los hechos teóricos forman parte inseparable del conocimiento y, por otra parte, a evaluar su propio marco teórico. El objetivo que se persigue es fomentar la resistencia, entendida como un espacio personal en el que, a la lógica y a la fuerza de dominación, se opone el poder de la iniciativa subjetiva para subvertir el proceso de socialización. Por ello resulta básico aprovechar el capital cultural de los alumnos, es decir, sus atributos cognitivos, lingüísticos y aptitudinales.

En este orden de ideas, la propuesta concreta de Giroux⁵, consiste en distinguir los macroobjetivos y los microobjetivos. Los primeros son objetivos destinados a proporcionar los bloques de edificio teórico que capacitarán a los estudiantes para establecer conexiones entre los métodos, los contenidos y las estructuras de un curso y su significación para la sociedad en general. Estos objetivos sirven de mediación entre las experiencias del aula de los estudiantes (tanto cognitivas como no cognitivas) y sus vidas fuera de la escuela.

Los macroobjetivos de Giroux, incluyen:

⁴ *Idem.*

⁵ *Ibidem.* pp. 87-99.

- a) Diferenciación entre conocimiento productivo y conocimiento directivo.
- b) Hacer explícito el currículum oculto.
- c) Ayudar a los estudiantes a desarrollar una conciencia crítica y política.

En relación a la diferencia entre conocimiento productivo y conocimiento directivo, Giroux⁶ dice que el conocimiento productivo se ocupa de los medios. La aplicación de este tipo de conocimiento da como resultado la producción de bienes materiales y servicios. El conocimiento productivo es instrumental por que innova los métodos usados en los campos de la tecnología y de la ciencia. El conocimiento directivo, por su parte, se ocupa de las cuestiones especulativas que giran en torno al tema de las relaciones de los medios con los fines. Se cuestiona en relación con la finalidad de lo que se está aprendiendo e interroga al respecto al conocimiento productivo. Su pregunta por excelencia es: ¿Con qué finalidad?

Giroux considera que la superación de la dicotomía conocimiento productivo-conocimiento directivo está en el considerar que el conocimiento tiene una función social que va más allá de dominar una determinada materia académica. Para este autor, la finalidad de evidenciar el currículum oculto es que tanto los alumnos como los docentes reconozcan y alteren sus peores efectos, pudiendo en consecuencia construir nuevas interacciones sociales en las que las normas y valores subyacentes en el aula (currículum oculto), fomenten el aprendizaje en lugar de la adaptación.

Si consideramos que lo político en educación implica acceder a un instrumental cognitivo e intelectual que permita una participación más activa y consciente en la sociedad, ayudar a la creación de una conciencia crítica y política, implica facilitar a los alumnos una metodología de análisis que les permita ver más allá de sus vidas privadas y comprender los fundamentos políticos, sociales y económicos de la sociedad en la que viven. Aquí resalta la importancia de enseñar a los estudiantes el marco de referencia, que los habilita para construir su propio marco teórico que ordene sus experiencias. Y es que el marco de referencia es una visión del mundo que ayuda a que uno tome conciencia de lo que uno habitualmente hace inconscientemente. La importancia de hacer conciencia radica en que, el no tener conciencia de nuestros actos es una forma de alienación.

⁶ *Ibidem.* p. 94.

Los microobjetivos de Giroux⁷ son los objetivos tradicionales de un curso. Están limitados y determinados por la especificidad de la disciplina en cuestión, definiendo el camino a seguir para abordarla.

Para Giroux⁸ es indispensable desarrollar el pensamiento crítico, definido como la capacidad de problematizar lo que hasta el momento se ha considerado como evidente, de convertir en objeto de reflexión lo que antes había sido una herramienta y resumiendo, el pensamiento crítico es la capacidad de examinar críticamente la vida en general, así como la posibilidad de pensar acerca del propio pensamiento. De ahí que resulta evidente la necesidad de dedicar una buena parte del tiempo escolar a inculcar a los alumnos el concepto de marco de referencia y su empleo invaluable como una poderosa herramienta interpretativa teórico-conceptual.

En este contexto, la escritura se concibe como una relación activa que ejerce la mediación entre el sujeto y el mundo. La alfabetización va más allá de la posibilidad de leer, implicando la habilidad de leer críticamente, tanto dentro como fuera de las propias experiencias y con fuerza conceptual. Así, la alfabetización implica capacitar a las personas en la interpretación crítica de sus mundos personales y sociales, con el objeto de que se encuentren en posibilidad de poner en entredicho los mitos y creencias que estructuran su visión de la vida.

La propuesta crítica hace énfasis en el trabajo grupal, contraponiéndolo al individualismo que predomina en el enfoque tradicional. Para ello Giroux⁹ plantea medidas concretas, como son:

- propiciar el trabajo en equipo
- enfocar las materias y los temas de las mismas en términos de grupos de trabajo, en vez de hacerlo en términos de alumnos individuales.
- propugnar por que la unidad de ingreso a una materia sea social (mayor o igual a un cierto número de alumnos), en vez de ser individual.
- procurar que las relaciones sociales en el aula no promuevan la pasividad, la docilidad y el silencio y que no glorifiquen al profesor como experto y dispensador del conocimiento.

⁷ *Ibidem.* p. 96.

⁸ *Idem.*

⁹ *Idem.*

- lograr que los alumnos participen en la evaluación.

Ahora bien, para tener una visión crítica del currículum se requiere estar conscientes de que los profesores son a la vez productos y productores de ideología y de la absoluta necesidad de una organización entre ellos para hacer sus propias críticas, porque:

“ La elaboración de la teoría crítica del currículum requiere que colaboremos en la lucha política para superar la irracionalidad, la injusticia y la coerción en nuestro propio trabajo y, a través de nuestro trabajo, en la sociedad en su conjunto.” Kemmis¹⁰

Así según dicho autor:

“La primera tarea de la educación consiste en ayudar a los estudiantes a desarrollar formas de investigación crítica que les permitan comprender cómo nuestra sociedad ha llegado a tener las estructuras actuales (histórica, social, económica, cultural y políticamente); y sobre esta base, ayudar a los estudiantes a desarrollar formas de acción y de reflexión que les permitan participar en la lucha contra la injusticia, irracionalidad y privaciones en la sociedad.” Kemmis¹¹

En este mismo orden de ideas, deberán ser los profesores y las comunidades escolares los que participen en la elaboración de la teoría sobre el currículum y no los destinatarios de las teorías del currículum estatales o académicas. Así, la teoría del currículum es parte del trabajo de las escuelas y las comunidades.

¹⁰ KEMMIS,S.(1988): *Op. cit.* p. 136.

¹¹ *Ibidem.* p. 125.

RUTA DE ANALISIS

Para el análisis del currículum de ingeniería civil, parto de la perspectiva crítica del currículum, basándome en algunas de las aportaciones de los autores de dicha corriente curricular.

Respetando el orden de trabajo que he seguido en este Marco Teórico, analizaré por separado “Currículum y Contenido” y “Currículum y Poder”. En concreto, retomo las siguientes categorías de análisis:

a) En cuanto a la relación currículum-contenido:

- Currículum, profesión y conocimiento disciplinario, tomadas de Díaz Barriga.
- Estratificación, valoración y restricción del conocimiento, tomadas de Michael Young.
- Separación entre teoría y práctica, tomada de M. Young.
- “Tracking” o encasillamiento, tomada de H. Giroux.

b) En cuanto a la relación currículum. poder:

- Producción y distribución del conocimiento, de M. Apple.
- Legitimación, de M Apple, J. Torres, H. Giroux y J. Eggleston.
- Control Técnico, de M. Apple y J. Torres.
- El papel del Estado, de M. Apple.
- La visión industrial, de M. Apple.
- El currículum oculto, de M. Apple, H. Giroux, P. Jackson, J. Torres y N. King.

Una vez realizado el análisis del currículum de ingeniería civil, se presentarán las conclusiones en base a los ejes de: “relación entre teoría y práctica” y “relación entre educación y sociedad” que propone Kemmis y que yo retomo para mi trabajo.

SEGUNDA PARTE

ANALISIS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE 1994 DE
INGENIERIA CIVIL, DE LA FACULTAD DE INGENIERIA,
UNAM.

5. LA INGENIERIA CIVIL.

Pretendo hacer el análisis curricular de ingeniería civil con base en las aportaciones de algunos de los autores mencionadas en el Marco Teórico del presente trabajo. Pero antes de comenzar el análisis propiamente dicho, partiré ubicando a la ingeniería civil como profesión desde el enfoque de Angel Díaz Barriga¹, para lo cual esbozaré brevemente el concepto de práctica profesional.

Esto resulta particularmente difícil, porque los ingenieros civiles no distinguen los conceptos de campo profesional y de práctica profesional de la manera como lo hace Díaz Barriga, y por lo tanto los documentos elaborados por los ingenieros en relación a dichos conceptos, los confunden y los mezclan, lo cual me obliga a buscarlos y “deducirlos” de las fuentes, de acuerdo a mi forma particular de entender cómo es que se presentan las categorías planteadas por Díaz Barriga en el caso concreto de la ingeniería civil.

Las fuentes consultadas para el efecto son el “Seminario sobre la práctica profesional de la ingeniería civil”, que data del año de 1965 y el “Seminario sobre la educación y preparación del ingeniero”, que data del año de 1982, editados ambos por el Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM). Los dos trabajos corresponden a eventos donde se trató explícitamente lo relacionado con el ejercicio profesional de la ingeniería civil, tal y como la ven los ingenieros. Así, el “Seminario sobre la práctica profesional de la ingeniería civil”, comprendió trabajos como: “El ingeniero civil en la industria privada”, de J. Aguilar Ortiz, “El ingeniero civil al servicio del Estado”, de J.M. Durán Romano, “El ingeniero civil como proyectista”, de V. Guerrero y Gama y “El ingeniero civil como constructor”, de L. Roviroza Wade. (CICM²). El “Seminario sobre la educación y preparación del ingeniero”, por su parte, comprendió trabajos como: “La preparación formal del ingeniero civil”, de O. De Buen, “La actualización del ingeniero civil en el trabajo”, de F. Echegaray y “La prospectiva de la educación del ingeniero civil”, de E. Rosenbleuth³.

¹ DÍAZ BARRIGA, A: *La profesión: ¿Un referente en la construcción curricular?* (Documento mimeografiado) pp. 1-30.

² COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MEXICO (1965): *Seminario sobre la práctica profesional de la ingeniería civil*, pp. 1-80.

³ COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MEXICO (1982): *Seminario sobre la educación y preparación del ingeniero*, pp. 1-62.

Quiero aclarar que, si me apoyo en trabajos sobre la práctica profesional de los ingenieros civiles que fueron realizados por ellos mismos, se debe en parte a que la finalidad de esta tesis es analizar el Plan de Estudios de ingeniería civil que actualmente está vigente, de modo que pueda ser discutido por y con los ingenieros, para que se hagan propuestas concretas que influyan en la definición de los planes de estudios de ingeniería. Y qué mejor que basarme en los trabajos realizados por la comunidad ingenieril, donde existe un consenso respecto a su validez y fiabilidad, para analizarlos desde un marco teórico curricular y sacar conclusiones que hablen de lo que los propios ingenieros dicen de su quehacer profesional.

a) Campo profesional de la ingeniería civil.

Antes de comenzar el análisis del currículum de ingeniería civil actualmente vigente, se procederá a explicar brevemente qué hace y a qué se dedica el ingeniero civil. Para ello se partirá de un trabajo realizado por el Colegio de Ingenieros Civiles de México en el año de 1982. En las conclusiones del mismo se plantea que el ingeniero civil es el profesional capacitado para crear y aplicar la tecnología adecuada y aprovechar los recursos físicos y humanos en la realización de obras de servicio colectivo, cubriendo las etapas de planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de las mismas. CICM⁴

El campo de actividades de la ingeniería civil, tal y como está constituido actualmente, se divide en distintos campos, los cuales son: construcción, estructuras, geotecnia, ingeniería sanitaria, hidráulica y planeación. A continuación se menciona brevemente en qué consiste cada uno de ellos:

- Construcción. La labor del ingeniero civil en esta área consiste en la realización física de la obra o sistemas de obras como son: carreteras, aeropuertos, ferrocarriles, puertos, presas, sistemas de riego, sistemas de agua potable y alcantarillado, edificios, conjuntos habitacionales, etc. CICM⁵

- Estructuras. En esta área se realizan los diseños estructurales de los proyectos de ingeniería, llegándose a la especificación de las normas de diseño y construcción. CICM⁶

⁴ COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MÉXICO (1982): *Op. cit.* pp.1-3.

⁵ *Ibidem.* p. 2.

⁶ *Idem.*

- Geotecnia. Se dedica al diseño y construcción de obras de tierra y roca. Resuelve los problemas relacionados con materiales térreos, tanto en cimentaciones como en su empleo como materiales de construcción. CICM⁷
- Hidráulica. Comprende las actividades relacionadas con la planeación, proyecto y operación de obras de riego, generación hidroeléctrica, agua potable, encauzamiento de obras de defensa, etc. CICM⁸
- Ingeniería Sanitaria. Esta área incluye los trabajos relacionados con el resguardo de la salud humana a través de obras de ingeniería como son: abastecimiento de agua potable, sistemas de alcantarillado para aguas negras, pluviales y desechos industriales, así como plantas de tratamiento de aguas de desecho. CICM⁹
- Sistemas y Planeación. Se dedica a la optimización de los recursos disponibles para el logro de los objetivos deseados. CICM¹⁰

Cabe aclarar que la carrera de ingeniería civil, tal y como se imparte actualmente en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, está estructurada con base en distintos departamentos de docencia, correspondiendo cada uno de ellos a los campos antes mencionados.

b) Problemas en cuanto al campo profesional de la ingeniería civil.

En los aspectos referentes a la práctica profesional del ingeniero civil se han realizado muy pocos trabajos, de los cuales la mayoría se presentó en forma oral dentro de algún evento y no han sido publicados. Tal es el caso de los trabajos del Ing. Favela (que fue vicepresidente de la compañía constructora más fuerte del país, ICA) y del Ing. Jiménez Espriú (ex-director de la Facultad, ex-subsecretario de Comunicaciones y Transportes y actual miembro de la Junta de Gobierno de la UNAM). El Colegio de Ingenieros Civiles de México, CICM es el único organismo que ha publicado trabajos sobre la práctica profesional del ingeniero civil. El primero de ellos data del año de 1965, cuando en la mencionada institución se realizó un "Seminario sobre la Práctica Profesional del Ingeniero Civil". Dicho Seminario estuvo constituido a base de

⁷ *Idem.*

⁸ *Ibidem.* p. 3.

⁹ *Idem.*

¹⁰ *Idem.*

conferencias impartidas por distinguidos ingenieros mexicanos, y en él de llegó a las siguientes conclusiones:

1.- Se ubicó a la industria de la construcción como uno de los pilares del desarrollo económico y social del país, ya que constituía entonces uno de los sectores más dinámicos de la economía nacional. Se conocen como sectores dinámicos a los que crecieron casi al doble que el producto global y hasta tres veces el aumento demográfico del país. Así, dichos sectores, en 1965, eran: petróleo, energía eléctrica, industria de la construcción e industria manufacturera. Dado que entonces la industria de la construcción estaba en crecimiento, se veía la necesidad de preparar ingenieros civiles. Rovirosa Wade¹¹

2.- Se establecieron las necesidades que la industria mexicana tenía de los ingenieros civiles, ya que a partir de la década de 1940 hubo un crecimiento importante en la industrialización del país y, como consecuencia de ello, se presentaron problemas de falta de personal capacitado en la industria nacional. Por lo anterior se requerían ingenieros civiles para creación de infraestructura y para la satisfacción de las diversas necesidades de la industria nacional (ésto en 1965). Desde el punto de vista de los industriales que participaron en el Seminario, las cualidades que debe cumplir el ingeniero civil son: valor e integridad, firme propósito y determinación, instinto de la economía, disciplina para pensar en forma retrospectiva, desde el efecto a la causa, aptitud de mando, ingenio, capacidad de trabajo y facilidad de expresión.

Los tipos de trabajo que se esperaba que realizara el ingeniero civil dentro de la industria, iban desde iniciar un estudio para el desarrollo de una planta industrial, hasta ser el director de operación o el jefe de producción, gerente o administrador de la misma, es decir, que el ingeniero civil participaría en todas las etapas del proceso constructivo de la industria nacional. Aguilar Ortiz¹²

3.- Otra opción de actividad profesional para el ingeniero civil estaba en el Estado, en sus diferentes Secretarías. En el año de 1965, que fue cuando se realizó el "Seminario de Práctica Profesional" en el Colegio de Ingenieros Civiles de México, el gobierno tenía la necesidad de aumentar el número de

¹¹ ROVIROSA WADE. L. (1965): "El ingeniero civil como constructor", en: CICM (1965): *Seminario sobre la práctica profesional de la ingeniería civil*, pp. 63-78.

¹² AGUILAR ORTIZ. J. (1965): "El ingeniero civil en la industria privada", en: CICM (1965): *Seminario sobre la práctica profesional de la ingeniería civil*, pp. 10-24.

ingenieros civiles que empleaba y ofrecía, a quienes laboraban en él “puestos bien remunerados que le permitan llevar un nivel de vida decoroso, en comparación con el que alcanzan otros profesantes”. Es decir, que el Estado también era empleador. Durán Romano¹³

4. - La ponencia del ingeniero Guerrero y Gama¹⁴ definió al ingeniero proyectista como un técnico necesario para el ejercicio organizado de la ingeniería. Según esta definición, el proyectista debe conocer los procedimientos más novedosos de su rama, de modo que se debe dedicar metódicamente a estar al día en sus conocimientos técnicos. Respecto a las características deseables en el ingeniero proyectista, se establecieron: conocimientos sólidos de estática, de estabilidad, de resistencia de materiales, de hidráulica, de estructuras de concreto y acero y de procedimientos constructivos.

El segundo trabajo relacionado con la práctica profesional del ingeniero civil es también obra del Colegio de Ingenieros Civiles de México y se presentó en el año de 1982 en la forma de un “Seminario sobre la Educación y Preparación del Ingeniero”. Para esas fechas, la ingeniería civil en México había crecido como profesión y paralelamente había adquirido experiencia y madurez en el sentido de que además de tener capacidad para resolver los problemas que se presentaban en el país, era pionera en el desarrollo a nivel mundial en algunos de sus campos de actividad, como son por ejemplo: la mecánica de suelos, la ingeniería sísmica y la ingeniería hidráulica.

Por otra parte, los aspectos más relevantes tratados en el “Seminario sobre la Educación y Preparación del Ingeniero” fueron los siguientes:

- Las definiciones de ingeniero civil y de la ingeniería civil. De hecho se consideró que dicho profesionista es aquél cuyo trabajo consiste en “definir un problema, escoger los métodos más adecuados para analizarlo, aplicar dichos métodos e interpretar y evaluar los resultados.” Echegaray Moreno¹⁵

¹³ DURAN ROMANO, J.M. (1965): “El ingeniero civil al servicio del Estado” en: CICM (1965): *Seminario sobre la práctica profesional de la ingeniería civil*, pp. 25-39.

¹⁴ GUERRERO Y GAMA, V. (1965): “El ingeniero civil como proyectista” en: CICM (1965): *Seminario sobre la práctica profesional de la ingeniería civil*, pp. 40-62.

¹⁵ ECHEGARAY MORENO, F. (1982): “La actualización del ingeniero civil en el trabajo” en: CICM (1982): *Seminario sobre la educación y preparación del ingeniero*, pp. 29-51.

Ahora bien, la definición de ingeniería civil que se manejó la ubica como “una profesión y, por lo tanto, un arte para poner la ciencia, la tecnología y la intuición al servicio de quien la solicite y al servicio de la sociedad. Las decisiones del ingeniero civil han de estar bien fundadas en la ciencia, en la experiencia propia y ajena y en el criterio ingenieril.” Echegaray Moreno¹⁶

El doctor Emilio Rosenblueth comentó en su ponencia que: “desde siempre y por los siglos de los siglos, el ingeniero civil como profesional ha de adquirir 2 tipos de atributos: lealtad hacia sus clientes y hacia la sociedad y resolver de manera óptima los problemas que le son propios, no como aplicación rutinaria de un manual, sino en sus términos.” Rosenblueth¹⁷

- En la ponencia del ingeniero De Buen, se concluye que las aportaciones que la ingeniería civil ha procurado a la economía del país se consideraron principalmente: producción de bienes y servicios, apoyo al desarrollo económico, apoyo al desarrollo de la actividad constructora, aportación al Producto Interno Bruto, a nivel social, se consideró que la aportación consiste principalmente en procurar el bienestar de los asentamientos humanos. De Buen¹⁸

-La demanda esperada de ingenieros civiles para el año 2000, según el estudio del Ing. Echegaray sería de 240,000 profesionales, haciendo una extrapolación basada en el modelo económico de principios de los años ochenta. En esa misma ponencia se hicieron las siguientes propuestas respecto a la carrera de ingeniero civil:

-Dejar de suplantar al técnico medio.

-Preparar a un nivel intermedio a aquellos que hayan terminado el ciclo profesional técnico.

-Diseñar el plan de estudios, de manera que el egresado sepa aprender lo que necesita de otras áreas cuando lo requiera y que le resulte fácil comunicarse con otros profesionales, así como con los especialistas, en lugar de pretender que domine a fondo todas las disciplinas.

¹⁶ *Ibidem.* p. 30.

¹⁷ ROSENBLUETH. E. (1982): “La prospectiva de la educación del ingeniero civil”. en: CICM (1982): *Seminario sobre la educación y preparación del ingeniero.* pp. 52-61.

¹⁸ DE BUEN. O. (1982): “La preparación formal del ingeniero civil” en: CICM (1982): *Seminario sobre la educación y preparación del ingeniero.* pp. 4-28.

- Reservar la especialización profunda a nivel de posgrado, a fin de no recargar de contenidos el nivel de licenciatura.
- Usar las computadoras como auxiliares del maestro. Echegaray Moreno¹⁹

Aparte de los trabajos mencionados, no existe hasta la actualidad ningún estudio serio de los egresados de ingeniería civil, ni se han realizado seguimientos de ningún tipo. Tampoco se han llevado a cabo eventos en relación con el campo profesional del ingeniero civil en México.

¹⁹ ECHEGARAY MORENO, F.(1982): *Op. cit.* p. 43.

6. HISTORIA DEL CURRÍCULUM DE INGENIERIA CIVIL

La carrera de ingeniería civil en México no nació ayer. Tiene una prehistoria y una historia que dan cuenta de su evolución, siempre relacionada con la situación económica y social del país. Por lo anterior, para realizar un análisis del Plan 1994, se tiene que partir de un contexto histórico que lo ubique en el tiempo, ya que sólo así podrán explicarse los cambios y propuestas que dicho plan de estudios plantea, a qué obedecen y por qué surgen en este momento de la vida del país.

En lo relativo a la historia de la carrera de ingeniería, afortunadamente existe un documento al respecto, en el cual tuve oportunidad de participar como coautora. Dicho trabajo me ha servido de base para hacer una reseña del origen y evolución de la carrera de ingeniería civil hasta el momento actual, en el que se ubica el Plan de estudios de 1994, cuyo análisis es objeto de esta tesis. Se trata del libro llamado: *La enseñanza de la ingeniería mexicana: 1792-1990*, de Moles, Ruiz, Hirsh y Puebla¹, elaborado por la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería (SEFI), en colaboración con la Facultad de Ingeniería de la UNAM, con motivo de la celebración de los 200 años de enseñanza de la ingeniería en México.

El libro consiste en una historia de los planes de estudios de las carreras de ingeniería. La investigación histórica se basó principalmente en los documentos del Acervo Histórico del Palacio de Minería. Se hizo una recopilación de toda la información y se presentan los planes de estudios de las carreras de ingeniería en orden cronológico. Conviene aclarar que, en los documentos del Acervo Histórico del Palacio de Minería, no siempre se aclaran explícitamente los planes de estudios y los programas de la manera en la que los conocemos en la actualidad. Si bien en algunos casos se proporcionan listas de materias que de algún modo dan idea más o menos clara de los contenidos estudiados por los alumnos, en muchos otros casos existen vacíos y sólo se puede tener una vaga idea del material de estudio.

Sin embargo, y pese a lo anterior, el libro de la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería es un estudio específico sobre la historia de los planes

¹ MOLES, ESPARZA, HIRSH y PUEBLA (1991): *La enseñanza de la ingeniería mexicana, 1792-1990*, pp. 29-547.

de estudio de las carreras de ingeniería en México, por lo cual me basaré en él para ubicar históricamente el Plan de 1994.

La ingeniería, definida como “actividad encauzada hacia la solución de problemas que aquejan al individuo, unitaria o colectivamente, apoyada en el conocimiento de las leyes naturales” o como “el brazo armado de la ciencia” (acepción popularizada en el medio ingenieril), es muy antigua. Moles y coautores².

Desde la época prehispánica comenzaron a hacerse obras de ingeniería, como es el caso del empleo de chinampas, bordos, puentes, calzadas sobre el Lago de Texcoco, etc. Sin embargo, la ingeniería moderna tiene sus primeras expresiones en nuestro país hasta el siglo dieciocho. Encontramos hacia el año de 1771, los primeros indicios de que en la Nueva España, gobernada por el virrey Bucareli, hacía falta una actividad que, apoyada en la ciencia, coadyuvase a resolver los grandes problemas que se habían suscitado en la minería mexicana, principal fuente de riqueza del reino y motivo en torno al cual giraban todos los negocios de la colonia.

Las minas mexicanas se habían estado explotando en forma irracional y sin planeación, debido a lo cual bajó considerablemente la producción minera en la Nueva España. Esta situación hizo necesaria la formación de un cuerpo de Ordenanzas de Minería, cuyo objetivo era legislar sobre la materia, así como formar profesionales, quienes con sólida formación científica serían los encargados de dirigir, en todos los sentidos y en todos los estratos, dicha actividad. (Moles y coautores³). Las primeras solicitudes para la formación de un organismo superior que regulase todas las funciones de la minería, fueron llevadas a España por el Visitador don Joseph de Gálvez. En ellas se señalaba la necesidad de organizar la minería en un cuerpo y de erigir un tribunal de su propia especie, que pudiera presidirlo y gobernar todos sus movimientos. El primero de julio de 1776, el rey de España, Carlos III. expidió en Madrid una Real Cédula, la cual constituyó en cuerpo formal al gremio de la minería, siendo fundado en Real Seminario de la Minería en enero de 1792 y contando a partir de entonces con un cuerpo de profesores establecido.

² *Ibidem.* pp. 84-87.

³ *Ibidem.* pp. 137-156.

El programa de estudios del Seminario, dividido en 4 años, incluía matemáticas superiores, física, química, topografía, hidráulica, laboreo de minas, lenguas y dibujo, así como práctica activa en real de minas, amén de la presentación de un gran acto público al término de la carrera, antecedente directo del examen profesional. Fue en dicho seminario donde se editaron los más avanzados libros técnicos y científicos de la época. Entre ellos se pueden citar: el “Tratado de química” de Lavoisier, la traducción de las “Tablas mineralógicas” de Karsten, la “Teoría y práctica del beneficio de los metales oro y plata” de Eguía, el “Tratado de amalgamación” de Sonneschmidt, etc. Moles y coautores⁴.

Por otra parte, el Seminario de Minería fue asiento del primer instituto de investigación científica del continente y sus egresados como peritos facultativos de minas, fueron aceptados con el nombre genérico de **ingenieros**. Así pues, fue la necesidad práctica de la minería lo que marcó el inicio de la ingeniería civil mexicana. Moles y coautores⁵.

En aquella época México se convirtió en el principal exportador de conocimientos técnicos y científicos del continente americano, teniendo la vicepresidencia de la Asociación Mundial de Minería. Por lo anterior, cuando Alexander Von Humboldt visitó México en el año de 1803 y conoció el Seminario, lo consideró como una de las instituciones de mayor valía en el mundo científico. Así continuó la formación de ingenieros hasta que en 1808 se instituyeron en el Seminario, junto con la primera fundición de artillería del país, cursos que complementaban la educación de los alumnos para formarlos, bien como oficiales artilleros o como **ingenieros militares**. Fue en el año de 1813 cuando el Seminario pasó a ocupar el edificio del Palacio de Minería. Moles y coautores⁶.

Al clausurarse la Universidad Real y Pontificia en 1833, se creó el Establecimiento de Ciencias Físicas y Matemáticas, cuyo núcleo lo formó el Colegio de Minería. En esos días, el director del colegio era simultáneamente director del Cuerpo de Ingenieros del Ejército; más tarde, la dirección la asumió el propio ministro de guerra. En 1843 se ofrecían en el Colegio las carreras de Agrimensor, Ensayador de metales, Apartador de oro y plata, Geógrafo y por primera vez con esa denominación, de **Ingeniero de minas**.

⁴ *Ibidem*. pp. 132-156.

⁵ *Idem*.

⁶ *Idem*.

El Acervo Histórico del Palacio de Minería registra que, durante la intervención norteamericana, el Palacio de Minería fue ocupado y se suspendieron sus cursos. La Escuela Nacional de Ingenieros, propiamente dicha, fue creada por el presidente Juárez al triunfo de la República e impartía las carreras de: Ingeniero de caminos, puentes y canales, Ingeniero de minas, Ingeniero mecánico electricista, Topógrafo, Hidrógrafo y Agrimensor. Todo esto en 1876.

En 1897 se creó formalmente la carrera de **Ingeniero civil**, ya que anteriormente era denominada Ingeniero de caminos, puentes y canales. En el año de 1910 la Escuela Nacional de Ingenieros se integró a la Universidad Nacional.

La época de auge de la ingeniería civil llegó cuando el presidente Calles fundó las Comisiones Nacionales de Caminos y de Irrigación, aumentando notablemente la demanda de ingenieros mexicanos. Moles y coautores⁷.

En relación con la evolución del plan de estudios de la carrera de ingeniería civil, se puede decir que ha sido modificado en 15 ocasiones, en los años de: 1948, 1949, 1950, 1951, 1955, 1956, 1958, 1967, 1968, 1970, 1980, 1985, 1990, 1992 y 1994.

A continuación se presenta una cronología resumida de los planes de estudios de ingeniería civil, tomados del libro "La enseñanza de la ingeniería mexicana, 1792-1990." de Moles y coautores⁸.

Cronología de la creación y las modificaciones del plan de estudios de la carrera de ingeniero civil

Año	Acción	Nombre de la carrera	Nombre de la institución
1883	creación	Ing. de caminos, puentes y canales	ENI
1897	modificación	Ing. civil	ENI
1902	modif.	Ing. civil	ENI

⁷ *Ibidem.* pp. 159-174.

⁸ *Ibidem.* pp. 553-554.

1915	modif.	Ing. civil	ENI
1915	creación	Ing. constructor	ENI
1915	creación	Ing. de caminos	ENI
1915	creación	Ing. hidráulico	ENI
1918	modif.	Ing. civil	ENI
1918	modif.	Ing. constructor	ENI
1928	modif.	Ing. civil	ENI
1935	modif.	Ing. civil	ENI
1935	creación	Ing. municipal y sanitario	ENI
1937	modif.	Ing. civil	ENI
1937	modif.	Ing. municipal y sanitario	ENI
1948	modif.	Ing. civil	ENI
1949	modif.	Ing. civil	ENI
1950	modif.	Ing. civil	ENI
1951	modif.	Ing. civil	ENI
1955	modif.	Ing. civil	ENI
1956	modif.	Ing. civil	ENI
1958	modif.	Ing. civil	Facultad de Ingeniería
1967	modif.	Ing. civil	FI

1968	modif.	Ing. civil	FI
1970	modif.	Ing. civil	FI
1980	modif.	Ing. civil	FI
1985	modif.	Ing. civil	FI
1990	modif.	Ing. civil	FI
1992	modif.	Ing. civil	FI
1994	modif.	Ing. civil	FI

A continuación presento algunos comentarios en relación con la carrera de ingeniería civil:

La carrera de ingeniería civil, que ya se impartía con ese nombre en 1897, ha tenido como antecedente la de ingeniero de caminos y canales (1855). Después se crearon las carreras de ingeniero constructor e ingeniero hidráulico (1915) e incluso la de ingeniero municipal y sanitario (1935). Posteriormente dichas carreras desaparecieron como tales y se incorporaron a la de ingeniero civil, en la forma de ramas de especialidad en dicha disciplina. Moles y coautores⁹

Un aspecto que no se puede conocer con la información disponible, es el relativo a quiénes y con base en qué se formularon los distintos planes de estudios. Se sabe que en tiempos anteriores los currícula se implantaban por decreto presidencial, muy probablemente influidos por los planes de estudios de carreras similares en el extranjero y que posteriormente se han formulado en las propias escuelas y universidades. Sin embargo, a lo largo del tiempo, los planes de estudios han observado una estructura fundada en las materias de física y de matemáticas (llamadas básicas) que proporcionan herramientas de análisis para los problemas de ingeniería. Con el paso de los años, las disciplinas profesionales van creciendo y se desarrollan poco a poco, lo cual ocasiona un constante aumento en las materias propias de la carrera (llamadas

⁹ *Ibidem.* pp. 49-174.

ciencias de la ingeniería). Las materias de aplicación, por su parte, también se han incrementado día a día y se han hecho cada vez más especializadas.

Observando los distintos planes de estudios a lo largo de la historia, se puede notar que éstos siguen un ir y venir en cuanto a que, por ejemplo, un currículo restringe a ciertas áreas el tipo de materias optativas, mientras que el siguiente las deja totalmente libres para la elección de los alumnos, pero las disminuye en número. Un plan de estudios elimina "Geometría Descriptiva" y el siguiente la reimplanta; un plan nombra las materias de un modo y el siguiente les cambia de apelativo, etc.

En relación con las materias que conforman la carrera de ingeniería civil puedo comentar que:

Desde el punto de vista de los contenidos y temas, se puede afirmar que las materias de matemáticas, de física (fundamentalmente la mecánica clásica), de dibujo y de topografía se han impartido siempre. Sin embargo, hay que añadir que lo que ha variado es el peso que tienen dichas disciplinas con respecto a la totalidad de los conocimientos de las distintas carreras. En este orden de ideas, se puede observar que las carreras, cuando recién surgieron, presentaban un mayor porcentaje de materias básicas, en relación con las de enfoque específico de la ingeniería. Con el transcurso del tiempo, la tendencia mencionada sufrió una variación, ya que descendió un tanto el porcentaje de las materias de física y de matemáticas, aumentando notablemente el número de materias propias de la disciplina. Es decir, que la ingeniería se constituyó como una disciplina con especificidad propia.

En las materias que conforman las distintas ramas de la ingeniería civil es donde ha habido más crecimiento y desarrollo. Se puede afirmar que cada nuevo plan de estudios conlleva un mayor número de asignaturas de ese tipo, al grado que actualmente y desde hace algunos años, existe una polémica sobre si convendría o no dividir la carrera en especialidades. Hasta el momento, la tendencia dominante ha sido conservar una orientación de tipo generalista en el ingeniero civil, para facilitar al estudiante la inserción en su futuro campo de trabajo.

Las materias de corte humanístico se empezaron a impartir alrededor de 1902, en la modalidad de "Economía Política" y "Elementos de Derecho." Sin embargo, tuvieron una corta vigencia, pues en 1915 no existían en absoluto en el currículum. Fue hasta 1968 cuando se introdujeron de nuevo. Moles y coautores¹⁰.

Puede decirse que las materias humanísticas han estado ausentes durante la mayor parte de la historia de la carrera de ingeniería civil. Sólo últimamente se han incorporado a los planes de estudios. De hecho, no ha existido una política sistemática respecto a dichas materias, sus objetivos y su forma de alcanzarlos.

En relación a las lenguas extranjeras, resulta interesante notar que en 1790, cuando se fundó la carrera de Minería, la lengua extranjera por excelencia era el francés, debido a que Francia ejercía una posición hegemónica a nivel mundial en los aspectos económico y cultural. Posteriormente la lengua imperante fue el inglés, la cual persiste hasta la actualidad. Las lenguas extranjeras no siempre han estado formalmente incluidas en el currículum de las carreras. De hecho, sólo en los primeros tiempos (en la carrera de Minería en 1790 y en las carreras que se impartían en 1843) eran contempladas como materias a cursar para obtener el título profesional. Posteriormente desaparecieron de los planes de estudios. Actualmente no se consideran como materias con créditos curriculares. Sin embargo, sí se recomienda a los alumnos que estudien lenguas extranjeras. La Facultad de Ingeniería contaba con su propio centro de lenguas para dar servicio a sus estudiantes, pero este fue cerrado y ahora se aconseja a los alumnos que estudien en el Centro de Lenguas Extranjeras de la UNAM.

Otro aspecto digno de mencionarse es el de la seriación de materias, que inicialmente era muy rígida, pues el alumno que no acreditaba todas las materias de un año no podía pasar al siguiente. Posteriormente, la seriación de materias tuvo carácter indicativo, aunque es de notar que, en la práctica, la gran mayoría de los alumnos de la Facultad seguían voluntariamente la seriación de materias. En la última revisión curricular (Plan 1994) se estableció una seriación por tercios: es decir, que el alumno que no haya acreditado las materias del primer tercio no podrá acceder al segundo tercio y así sucesivamente, hecho que significó una nueva rigidez.

¹⁰ *Ibidem*. pp. 213-546.

Por falta de información, poco se puede afirmar acerca de la metodología en la impartición de las materias a lo largo del tiempo. Otro tanto puede decirse en relación a la formación de los docentes en las carreras de ingeniería, ya que poco se puede saber de estos aspectos, si bien puede suponerse que muchos de los egresados de las distintas carreras después llegaron a ser docentes. Fue hasta el año de 1957 cuando se creó el Posgrado en Ingeniería, transformándose la Escuela Nacional de Ingenieros en Facultad de Ingeniería.

7. EL CURRÍCULUM ACTUAL DE INGENIERIA CIVIL.

Habiendo llegado en el capítulo anterior hasta los tiempos actuales en la historia y la evolución de los planes de estudios de ingeniería civil, nos detendremos en el último plan de estudios, correspondiente a 1994, para ubicarlo y aclarar los cambios que tiene con respecto a su plan antecesor, que sería el de 1992. Ahora bien, para hacer la comparación que permita conocer dichos cambios, se requiere hacer explícitos, tanto la fundamentación que justifica dichos planes de estudios, como sus objetivos, sus perfiles de egreso, sus mapas curriculares y su evaluación.

Resulta pertinente aclarar que, si bien el antecedente directo del Plan 1994 es el Plan 1992, en este trabajo partiré del Plan 1991, marcando las diferencias y las similitudes entre este último y el Plan 1994, saltándome, por así decirlo, el Plan 1992. La razón de esto reside en que el Plan 1992 no es sino una “adecuación” del Plan 1991 (así se lo define en la Fundamentación del Plan de Estudios de Ingeniería Civil del año de 1994 de la Facultad de Ingeniería¹) y que, en sí misma, no constituye otra propuesta del plan de estudios diferente a su antecesora, sino que más bien podría considerarse como un plan de “transición” entre el de 1991 y el de 1994.

Por lo anterior procedo en el presente capítulo a explicar cómo se dió el proceso de prescripción curricular del Plan 1994, partiendo del Plan 1991 y pasando por el Plan 1992.

-El proceso de prescripción curricular.

En 1990 se realizó una modificación global al plan de estudios de ingeniería civil entonces vigente, que databa de 1985, con el fin de actualizarlo. Dicha modificación fue aprobada por el Consejo Técnico el 30 de agosto de 1990 y por el Consejo Universitario el 18 de octubre del mismo año, entrando en vigor el semestre 91-1, por lo que se conoce como el Plan 91. Para la realización del análisis curricular que comprende el presente trabajo, partiré del Plan 1991, pasando por el Plan 1992, hasta llegar al Plan 1994.

¹ FACULTAD DE INGENIERIA. UNAM (1994): *Fundamentación del Plan de Estudios de 1994*, pp. 16-19.

a) El Plan 1991.

El Plan 1991, en su Fundamentación, habla de que en México existe autosuficiencia tecnológica en ingeniería civil. Asimismo menciona que:

“En los próximos 20 años se requerirá duplicar la infraestructura existente, pero con un mayor grado de dificultad, debido a una creciente demanda provocada por la explosión demográfica y la aspiración de elevar la calidad de vida de los mexicanos...La competencia en el mercado internacional demandará calidad, productividad y eficiencia, ya que, ante la necesidad de sustituir la importación de bienes de capital, se deberán generar tecnologías endógenas... El proceso de modernización del país exige multiplicar por 20 sus cuadros de ingenieros durante los próximos 25 años.” Facultad de Ingeniería².

El plan de estudios de 1991 está estructurado con base en asignaturas organizadas de la siguiente forma:

- Ciencias básicas, que tratan de los temas de física y matemáticas, cursándose al inicio de la carrera y formando un tronco común que se comparte por las diversas ingenierías.
- Asignaturas obligatorias de ingeniería civil, que comprenden los conocimientos de las distintas ramas de la ingeniería civil.
- Asignaturas optativas, enfocadas a profundizar en alguna área o rama en especial. Se cursan al final de la carrera, requiriendo el alumno cubrir un cierto número de créditos de las mismas. Facultad de Ingeniería³.

Resulta conveniente mencionar que en el Plan de 1991, la seriación de las materias era de tipo indicativa, lo cual no obligaba a los estudiantes a seguirla necesariamente. Asimismo, las materias obligatorias estaban agrupadas en 6 departamentos de docencia, correspondiendo éstos a las distintas áreas de especialidad de la ingeniería civil: construcción, estructuras, geotecnia, hidráulica, sanitaria y sistemas. Cada uno de los anteriores departamentos de docencia es autónomo con respecto a los otros.

² FACULTAD DE INGENIERIA. UNAM (1991): *Fundamentación del Plan de Estudios de 1990*. pp.1 y 2.

³ *Ibidem*. pp.33-36.

En relación con las lenguas extranjeras, el Plan 1991 ofrecía cursos extracurriculares de idiomas extranjeros, impartidos dentro de la Facultad de Ingeniería especialmente para sus alumnos.

El plan 1991 fue elaborado por el Comité de Carrera, integrado por representantes de cada una de las ramas de la ingeniería civil que a su vez son docentes de la Facultad, así como por el coordinador de Carrera (que es un profesor de Tiempo Completo de la Facultad) y 2 ingenieros destacados.

El Perfil de egreso del Plan 1991 concibe al ingeniero civil como un profesional que tiene conocimientos de física y de matemáticas y que los aplica en la realización de obras de infraestructura. En relación con los objetivos, el Plan 1991 plantea que su objetivo es "la organización del currículo para formar un ingeniero que cumpla con las características mencionadas en el Perfil." Facultad de Ingeniería⁴.

A continuación, en el Cuadro 1, se presenta el Mapa Curricular del Plan 1991. En él se puede observar que las materias están agrupadas en las siguientes líneas curriculares:

- . Ciencias básicas, que comprenden 11 asignaturas, 87 créditos y corresponden al 20.52% del total de la carrera de ingeniería civil.
- . Ciencias de la ingeniería, que comprenden 14 materias, 120 créditos y constituyen el 28.31% del total de la carrera.
- . Ingeniería aplicada, con 21 materias, 139 créditos y 32,78% del total de la carrera.
- . Ciencias sociales y humanidades, con 3 materias, 18 créditos y 4.25% del total de la carrera.
- . Otras 8 materias, con 60 créditos y 13.84% del total de la carrera.

Al observar el mapa curricular del Plan 1991, puede observarse que las ciencias básicas (física y matemáticas) y las ciencias sociales y humanidades están totalmente separadas de las materias de ingeniería. La seriación es de tipo

⁴ *Idem.*

indicativo y la evaluación de dicho plan, según lo establecido en sus Fundamentos, sería realizada por el Comité de Carrera de Ingeniería Civil.

b) El Plan de 1992.

El Plan 1991 fue modificado de la siguiente manera:

. Se dividió en tres niveles, correspondiendo el primero a las Ciencias Básicas (física y matemáticas), el segundo a las Ciencias de la Ingeniería (las materias teóricas de las diversas ramas de la ingeniería civil) y el tercero a las materias de Ingeniería Aplicada. El primer nivel comprende aproximadamente el primer tercio de la carrera, comprendiendo los niveles 2 y 3 los dos tercios restantes.

. Una vez dividido el mapa curricular en tercios, se estableció la seriación obligatoria entre los niveles, de modo tal que, como requisito para acceder al nivel 2, se requiere tener un mínimo de 132 créditos del nivel 1 (que tiene 157 créditos en total). Asimismo, para tener derecho a inscribirse al nivel 3, se requiere el 100% de los créditos del nivel 1 y un mínimo de 69 créditos del nivel 2 (mismo que tiene 142 créditos en total.)

. No se cambió ningún programa de las materias del Plan 1991.

Con estas modificaciones entró en vigor el Plan 92, vigente para los alumnos de las generaciones 92 y 93, que corresponde a una "adecuación de los planes de estudio y no a una modificación global." Facultad de Ingeniería⁵. En este sentido conviene mencionar que la Fundamentación del Plan de Estudios de 1994 considera que una modificación curricular es global cuando se cambia la estructura curricular y los programas de las asignaturas correspondientes, mientras que una adecuación comprende modificaciones graduales a una o más asignaturas.

El Plan 92 fue aprobado por el Consejo Técnico el 10 de septiembre de 1991. Las diferencias principales con el Plan 91 son: la implementación obligatoria de la seriación de asignaturas y la división del currículo en tercios, mismos que corresponden a las diferentes etapas de la seriación.

⁵ FACULTAD DE INGENIERIA. UNAM (1994). *Op. cit.* pag. 4.

Ya en funciones el Plan 1992, se volvió a realizar una nueva revisión de dicho Plan, debido a que la Dirección de la Facultad se vio presionada para cumplir con los condicionamientos de organismos como:

. La Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros (UPADI) en relación con las características y los contenidos para la formación de los mismos.

. La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) sobre las acreditaciones y evaluaciones de los planes de estudios.

. El Tratado de Libre Comercio (TLC) en relación al intercambio de servicios profesionales, que a su vez requiere “de acreditaciones para el ejercicio profesional de ingenieros, lo que obligaría a cierta homologación en la formación profesional y en el otorgamiento de registros para el ejercicio profesional.” Facultad de Ingeniería⁶.

. El Comité Interinstitucional para la evaluación de la educación superior (CIEES), en su Comité de ingeniería y tecnología (comité de pares) y

. El Centro Nacional para la Evaluación (CENEVAL), en lo relativo a la evaluación individual de la calidad profesional. Facultad de Ingeniería⁷.

Con la finalidad de cumplir con los requerimientos anteriores, el Director de la Facultad creó un Consejo Asesor Externo, integrado por profesionales destacados, externos a la Facultad, representantes de los sectores privado y público. La idea era que dicho Comité interactuara con el Comité de Carrera de la Facultad, pero, en la práctica, estos últimos dejaron de existir desde tiempo atrás.

En la revisión realizada al Plan 1992, se decidió agrupar los contenidos en 5 líneas curriculares: Ciencias básicas (física, matemáticas y química), Ciencias de la ingeniería (que abarcan los contenidos que aplican las ciencias básicas para estructurar las teorías de la ingeniería), Ingeniería aplicada (aplicación de las ciencias para resolver los problemas de la ingeniería), Ciencias sociales y humanidades y Otras.

⁶ *Ibidem.* p. 5.

⁷ *Ibidem.* p. 4.

Una vez realizada dicha agrupación de las materias, el Consejo técnico acordó que la revisión de los planes de estudio se hiciera según los siguientes principios:

. Garantizar una formación científica básica en matemáticas, física y química, que proporcione un instrumental suficiente para abordar el resto de las asignaturas de cada carrera y de un ejercicio profesional actualizado.

. Proporcionar una formación básica en las asignaturas de ciencias de la ingeniería, conforme a los requerimientos y particularidades de cada carrera de ingeniería.

. Disminuir los contenidos de ingeniería aplicada, preferentemente los de técnicas y métodos especializados.

. Proporcionar una formación de carácter generalista (no especializada).

. Cumplir el número mínimo de horas recomendadas en el Marco de Referencia Nacional para la Evaluación, de los programas para la formación de ingenieros.

. Que los planes revisados y modificados se implantaran e iniciaran con la generación que ingresara en el primer semestre de 1994. Facultad de Ingeniería⁸.

Con los criterios anteriores, aplicados a la modificación del Plan 1992, se llegó al Plan 1994, en su primera exhibición.

c) El Plan 1994.

De acuerdo a lo anterior, el orden que se siguió para la prescripción del Plan 1994 fue el siguiente:

. Del 12 de marzo al 12 de agosto de 1993, se nombró una comisión especial para la revisión de las ciencias básicas y las materias comunes a las ingenierías.

. El 24 de septiembre de 1993 se formó el Plan 94 en su primera exhibición, la cual se constituyó modificando las ciencias básicas y las materias comunes del

⁸ *Ibidem.* p.7.

Plan 92, lo que comprende el primer “tercio” del currículum aproximadamente. Asimismo, se aprobó el examen diagnóstico (que se aplicaría a los alumnos que ingresaron a la Facultad de Ingeniería y que comprende temas de física y de matemáticas que debieron ser vistos en la preparatoria) y los cursos propedéuticos (que son cursos de “regularización” donde se repasan aspectos de trigonometría, geometría analítica y cálculo diferencial e integral vistos en la preparatoria; estos cursos deberán ser tomados por los alumnos recién ingresados a la Facultad que obtuvieron notas bajas en el examen diagnóstico). En el Cuadro 2 se presenta el Mapa Curricular del Plan 1994 en su primera exhibición.

. Ya con el Plan 1994 en una primera exhibición, se procedió a **terminar la revisión de las asignaturas del Plan 92**, para lo cual el Consejo Técnico puso un plazo de 1 año. Dicha revisión comprendió las asignaturas de ciencias de la ingeniería, de ingeniería aplicada, de ciencias sociales y humanidades y de otras específicas de la carrera, considerando que las modificaciones fueran menores. Así quedó el Plan 94 en su segunda exhibición. En el Cuadro 3 se presenta el mapa curricular del Plan 1994 en su segunda exhibición. Cabe aclarar que, para la implementación de dicho plan, se llevó a cabo una evaluación del Plan 1992, aunque dicha evaluación se efectuó una vez que el Plan 1994 estaba en funcionamiento (previa autorización de los Consejos Técnico y Universitario) y que hubo un tiempo en el que existieron en la Facultad 3 planes de estudios vigentes, funcionando paralelamente: el Plan 91, aplicable a la generación 1991, el Plan 92, aplicable a las generaciones 1992 y 1993 y el Plan 94, aplicable a las generaciones 1994 y posteriores. Resulta importante mencionar que no se hicieron del conocimiento de la comunidad de la Facultad de Ingeniería, ni la metodología ni los parámetros empleados para la realización de la evaluación curricular del Plan 1992.

En resumen, el trabajo de cambio curricular se puede esquematizar de la siguiente manera:

Plan 91 (ver Cuadro1).

Plan 92 = Plan 91 estructurado en tercios (ciencias básicas, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada) + seriación por tercios.

Plan 94 (primera exhibición) = Plan 92 con modificaciones en los programas de las materias de ciencias básicas y materias comunes a las ingenierías

(aproximadamente el primer tercio) + examen diagnóstico + cursos propedéuticos. (Ver Cuadro 2).

Evaluación del Plan 92.

Plan 94 (segunda exhibición) = Plan 94 (primera exhibición) + actualización de las demás asignaturas (aproximadamente los dos tercios restantes). (Ver cuadro 3).

A continuación se presentan las modificaciones realizadas al Plan 1992 para constituir el Plan 1994.

El documento de los "Fundamentos del Plan de Estudios de la carrera de ingeniería civil" divide las modificaciones que se hicieron al Plan 1992 en dos grandes grupos: las asignaturas comunes a las carreras de la Facultad y las asignaturas específicas de la carrera.

El primer grupo, correspondiente a las asignaturas comunes a las carreras de la Facultad, comprende a su vez: las materias de ciencias básicas (matemáticas, física y química), las materias de ciencias sociales y humanidades y otras asignaturas. Los cambios y modificaciones en estas materias (comunes) fueron:

. En ciencias básicas:

Incluir 4 nuevas asignaturas de matemáticas: Matemáticas avanzadas (variable compleja y análisis de Fourier), Cálculo 1, Cálculo II y Cálculo III (éstas últimas suplen a Cálculo diferencial e integral y a Cálculo vectorial, incluyendo sus contenidos y **aumentando el número de temas comprendidos**).

Modificar 3 asignaturas de matemáticas: Geometría Analítica (reduciendo contenido y créditos), Probabilidad y Estadística (convirtiéndola en 2 asignaturas individuales Probabilidad y Estadística) y Ecuaciones Diferenciales (a la cual se le **aumentaron los créditos**).

Incluir 3 nuevas asignaturas de física: Electricidad y Magnetismo, Termodinámica y Física Experimental.

Incluir una nueva asignatura de Química para “reforzar y profundizar en su conocimiento ante la importancia de la atención y cuidado de los factores ecológicos” Facultad de Ingeniería, (1994), p. 20.

. En Ciencias Sociales y Humanidades:

Modificar el nombre de Comunicación Oral y Escrita, convirtiéndola en Cultura y Comunicación, ambas con el mismo número de créditos.

Incluir en el Nivel 2 (quinto al séptimo semestres) **dos nuevas asignaturas** para “cumplir con el número de horas de docencia recomendadas por el comité de ingeniería y tecnología del CIEES, en el Marco de referencia nacional.” Facultad de Ingeniería, (1994), p. 20. Finalmente, el Plan 94 propone puras materias obligatorias en las Ciencias Sociales y Humanidades, quedando de la siguiente forma:

Materias obligatorias de Ciencias Sociales y Humanidades:

Cultura y Comunicación

Introducción a la Economía

Temas selectos de Etica Aplicada

Temas selectos de Filosofía de la Ciencia y la Tecnología

Temas selectos de Historia, Literatura y Sociedad

Recursos y necesidades de México. Facultad de Ingeniería, (1994).

. Otras asignaturas comunes:

Se modificó Computadoras y Programación, reestructurando su contenido y dándole prácticas de taller.

Dibujo fue substituido por Análisis Gráfico. Facultad de Ingeniería, (1994).

Las principales modificaciones al Plan 92, en las asignaturas de ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada y otras específicas son:

Eliminación de 21 asignaturas obligatorias (5 de ciencias de la ingeniería, 13 de ingeniería aplicada y 3 de otras). Dichas materias son:

En ciencias de la ingeniería: Ingeniería de Sistemas

Teoría de Decisiones
Mecánica de Materiales I,II y III

En ingeniería aplicada: Recursos de la Construcción
Construcción de Estructuras
Abastecimiento de Agua Potable
Alcantarillado
Movimiento de Tierras
Organización de Obras
Edificación
Vías Terrestres
Puertos
Instalaciones Sanitarias en edificación
Captaciones y Conducciones
Mecánica de Rocas
Estructuras de Concreto

En otras: Introducción a la Ingeniería
Topografía General y Prácticas
Administración en la Ingeniería. Facultad de Ingeniería, (1994).

Eliminación de 25 asignaturas optativas, que se sustituyen por 3 obligatorias:
Temas Especiales de Ingeniería Civil I, II y III. Facultad de Ingeniería, (1994).

Creación de 15 asignaturas obligatorias:

En ciencias de la ingeniería: Ingeniería de Sistemas I
Ingeniería de Sistemas II
Mecánica de Materiales I
Mecánica de Materiales II
Mecánica de Materiales III

En ingeniería aplicada: Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado
Evaluación de Proyectos
Construcción I
Construcción II
Sistemas de Transporte
Temas Especiales de Ingeniería Civil I
Temas especiales de ingeniería Civil II

Temas especiales de ingeniería Civil III

En otras: Topografía

Construcción III. Facultad de Ingeniería, (1994).

En resumen, el Plan de estudios de 1994 quedó estructurado como se describe a continuación: el perfil del egresado en el Plan 1994 es exactamente igual al del Plan 92 y al Plan 91, tanto en los aspectos de conocimientos, de aptitudes y habilidades como en las actitudes. (En el Anexo 2 se presenta el Perfil de Egreso del Plan 1994); el objetivo de dicho Plan, tal y como se establece en su Fundamentación, tiene 4 propósitos, que son:

“Formar al ingeniero civil en las disciplinas básicas de física, química y matemáticas, que le den herramienta suficiente para abordar el resto de las asignaturas...con una preparación adecuada en las ciencias básicas, es posible lograr una preparación también sólida en las ciencias de la ingeniería.”

“Lograr en el alumno una formación sólida en las ciencias de la ingeniería, que no se modifican tan rápidamente a lo largo del tiempo y tienen una evolución menos ágil que la ingeniería aplicada.”

“Formar un ingeniero civil más generalista y no especializarlo. Esto se logra insistiendo en una formación más sólida en ciencias básicas y en ciencias de la ingeniería.” En este sentido se hace notar que, debido a la rapidez del cambio tecnológico, no conviene priorizar los conocimientos de aplicación, ya que se harán obsoletos en poco tiempo.”

“El cuarto propósito es formar al ingeniero civil para que pueda ubicarse adecuadamente en la sociedad y ante la problemática social con actitudes de servicio y comprensión de los problemas sociales. Esta formación se da por medio de las ciencias sociales y las humanidades a lo largo de la carrera.”
Facultad de Ingeniería⁹.

Según se establece en la “Fundamentación del Plan 1994”, el objetivo del currículum es “formar un ingeniero civil que cumpla las características mencionadas en el perfil presentado.” Facultad de Ingeniería¹⁰.

⁹ *Ibidem.* p. 10.

¹⁰ *Ibidem.* p. 46.

El mapa curricular del Plan 1994, en su segunda exhibición, se presenta en el Cuadro 3. En él se puede observar que dicho plan está dividido en 5 líneas curriculares, que son las siguientes:

. Ciencias básicas, con 18 materias, que comprenden 144 créditos, los cuales corresponden al 32.07 % del total de la carrera.

. Ciencias de la ingeniería, con 14 materias, 123 créditos y un 27.39 % del total.

. Ingeniería aplicada, con 13 materias, 105 créditos y un 23.39 % del total.

. Ciencias sociales y humanidades, con 6 materias, 36 créditos y un 8.01 % del total.

. Otras 6 materias, con 41 créditos y 9.14 % del total.

En el mapa curricular del Plan 1994, se observa la inclusión del Examen Diagnóstico y los cursos propedéuticos, así como la separación de dicho plan de estudios en “tercios”.

En relación con la evaluación del Plan 1994, en los “Fundamentos del Plan de Estudios de 1994” para la carrera de ingeniería civil, se establece un Plan de evaluación externa y de un Plan de evaluación interna, la primera a cargo del Comité Asesor Externo y la segunda a cargo del Comité de Carrera. Facultad de Ingeniería¹¹. A los profesores se les consultó “a posteriori” en relación con las decisiones adoptadas respecto al Plan 1994.

Concluyendo: los planes de estudios de ingeniería civil de 1991 y de 1994, de acuerdo a lo establecido en las “Fundamentaciones” de cada uno de ellos, se puede afirmar que:

Los perfiles de egreso son idénticos.

Los objetivos son idénticos.

En la práctica profesional cambia el sector social al que está dirigido el Plan de estudios.

¹¹ *Ibidem.* pp. 60 y 61.

En los contenidos hay cambios. Aumentan las Ciencias Básicas y disminuyen las materias de Aplicación.

La evaluación cambia, pasando del Comité de Carrera al Comité Asesor externo.

El diseño curricular pasa de estar a cargo del Comité de Carrera, a estar a cargo del Comité Asesor Externo y de los organismos como el CIEES, CACEI, CENEVAL.

El análisis de los cambios y similitudes entre los Planes de 1991 y de 1994 se hará en el siguiente capítulo.

8. ANALISIS DEL PLAN 1994 DE INGENIERIA CIVIL.

Aunque de acuerdo con las Fundamentaciones de los Planes de Estudios de 1991 y 1994 no existen cambios en los perfiles ni en los objetivos de ambos, el hecho de que dichas Fundamentaciones si propongan cambios en los contenidos, en la práctica profesional, en la evaluación e incluso en quiénes los formularon, constituye algo digno de considerarse.

En el presente capítulo se analizará el Plan de 1994 de ingeniería civil. De acuerdo a lo establecido en el Marco Teórico Conceptual, se procederá en el siguiente orden: comenzaré por el perfil de egreso del Plan 1994, una vez realizado el análisis del perfil, procederé a tratar lo relativo a la práctica profesional a la que debe responder el Plan de 1994, posteriormente pasaré a los contenidos. Aquí comenzaré comparando las diferencias entre los contenidos de los Planes de 1991 y 1994 y analizando las implicaciones de las mismas. Basándome en las categorías de: estratificación del conocimiento, encasillamiento y meritocracia, acumulación y distribución del conocimiento, valoración del conocimiento y separación entre teoría y práctica analizaré la relación entre curriculum y contenido en el Plan 1994.

Finalmente, en cuanto a la evaluación del Plan 1994, haré una comparación entre esta y la propuesta de evaluación del Plan 1991, tratando de ubicar la diferencia fundamental entre ambas, y lo que ella implica. Esto lleva directamente a analizar la relación entre curriculum y poder. Dicho análisis será realizado en función de las siguientes categorías: los autores del cambio curricular, cómo se ejecutan las decisiones curriculares, el papel del Estado, la visión industrial, la legitimación y el control técnico.

Debo aclarar que todas las categorías de análisis empleadas entran en escena simultáneamente: no se puede pensar en trabajar los contenidos en el Plan 1994 sin tocar lo relativo a las relaciones de poder, ni mencionar la estratificación de los contenidos sin hacer referencia a los mecanismos de control técnico. Sin embargo, por interés personal, hice una separación arbitraria entre las categorías de análisis ubicando a algunas de ellas en el rubro de curriculum y contenido y a otras en el de curriculum y poder, con el fin de facilitarme el trabajo a realizar. Hecha la aclaración, procedo al análisis del Plan de estudios de ingeniería civil de 1994, partiendo del perfil profesional, para luego analizar

la relación currículum - contenido y finalizar con el análisis de la relación currículum y poder.

PERFIL EN EL PLAN 1994.

El perfil del año de 1994, es exactamente idéntico al perfil del anterior Plan de Estudios, correspondiente al año de 1992, por lo que resulta ocioso establecer comparaciones entre ambos. Sin embargo y dado que una forma de visualizar las diferencias en las características de los ingenieros civiles con respecto al tiempo, es a través de los “perfiles” en los distintos momentos, se impone la necesidad de rastrear hacia atrás los perfiles en los planes de estudios anteriores al de 1990. Pero dichos perfiles no siempre se hicieron explícitos en los diferentes planes de estudios, lo cual complica la tarea. Sin embargo, existe un trabajo realizado por el Ing. Francisco Zamora Millán¹, que es el primer esfuerzo encaminado exclusivamente a definir el “perfil” del ingeniero civil, sin estar “contenido” en un planteamiento curricular, lo cual le confiere características especiales, ya que fue elaborado sin ningún tipo de presión legitimadora. En dicho trabajo se plantea que a cada tipo de sociedad le corresponde un ingeniero civil de características específicas, ya que cada sociedad tiene diferentes requerimientos constructivos, de proyecto y de mantenimiento de estructuras permanentes de carácter público y privado. También se dice que el perfil del ingeniero se puede definir como las cualidades y obligaciones que le impone a dicho profesional la sociedad a la que debe servir. De acuerdo a lo anterior y considerando el autor que el ingeniero civil debe ser de carácter generalista, Zamora propone las siguientes características fundamentales para el ingeniero civil:

. Poseer una sólida formación de servicio hacia el país y hacia la sociedad en general

. Poseer una formación que le permita tener un aprendizaje continuo. En este aspecto se habla de que el alumno tenga los conocimientos básicos fundamentales que le permitan actualizarse cuando lo desee, es decir, que se le de formación, más que información.

. Poder aplicar adecuadamente la tecnología e investigar para desarrollar lo que requiera el país.

¹ ZAMORA MILLAN, F. (1980): “El perfil del ingeniero civil en México y la enseñanza de la Geotecnia”. en. *Memorias de la Reunión de Profesores de Mecánica de Suelos*. pp.14-16.

- . Tener una formación de tipo generalista, pudiéndose especializar a nivel de maestría.
- . Ser primeramente un ingeniero constructor y posteriormente un proyectista y planificador.

En esta propuesta de perfil se ve que la práctica de la profesión (construcción) es la que determina o influye básicamente en la creación de la teoría. Si hiciéramos una analogía con los modelos curriculares, diríamos que se trata de una perspectiva práctica de la ingeniería civil. Si se compara este planteamiento con el del Plan 1994, se detecta que en este la visión del ingeniero civil es más amplia que la de Zamora, en tanto que, para dicho perfil, el ingeniero civil deber ser: investigador de punta, creador de tecnología, empresario y administrador, calculista y conocedor de la sociedad. Parecería muy ambicioso y sin embargo, dicho perfil es universalista, ya que generaliza y propone un ingeniero civil igual en cualquier lugar y en cualquier tiempo. De hecho podría decirse que el Perfil del Plan 1994 puede considerarse un denominador común para todos los ingenieros civiles a lo largo de la historia.

El trabajo de Zamora, por su parte, le da un mayor peso a la función social del ingeniero, mientras que en el Plan 94, el ingeniero debe en orden de importancia: **manejar** la física y matemáticas, **conocer** las ciencias de la ingeniería, **aplicar** los conocimientos a problemas concretos, entender y **usar** la computadora y conocer la sociedad, lo cual puede verse como una **perspectiva técnica de la ingeniería civil**. En el perfil de Zamora Millán se establece que: primero el ingeniero debe tener “una sólida **formación al servicio de la sociedad...** e **investigar y aplicar la tecnología para desarrollar** lo que requiera el país” (**perspectiva práctica de la ingeniería civil**). Parecería que el acento en el enfoque social de la ingeniería se ha diluido un tanto a lo largo del tiempo, lo cual concuerda con los tiempos políticos y económicos del país, donde de un modelo de Estado benefactor se pasó a un modelo de tipo neoliberal, en el cual lo social no es prioritario. Esto se refleja en los perfiles.

Otra diferencia que se observa en los dos perfiles es que en el perfil de Zamora se hace explícito que el ingeniero civil no es “una ecuación con solución única”, es decir, que no es universalista, ya que considera que a cada tipo de sociedad le corresponde un ingeniero civil de características específicas, debido

a que cada sociedad tiene diferentes requerimientos. El Plan 1994, por su parte, plantea que el ingeniero civil debe conocer la sociedad en la que se va a desarrollar (la que le toque en suerte, sea México, Estados Unidos o Canadá) pensando, tal vez, en el Tratado de Libre Comercio.

Resulta curioso que en dos planes diferentes (1992 y 1994) se tenga exactamente el mismo perfil. Surge la interrogante en el sentido de que para qué se cambió el currículo, si finalmente se quiere llegar a lo mismo. Si así fuera: ¿Para qué cambiar el currículo? Y si no fuera así: ¿Por qué no cambiar el perfil en función de los nuevos requerimientos para el currículo? Cualesquiera que sean las respuestas a dichas interrogantes, resulta evidente que las razones del cambio curricular están en **otro** lugar, diferente al perfil de egreso del ingeniero civil y que un perfil tan universalista no dice gran cosa acerca del Plan de 1994.

PRACTICA PROFESIONAL EN EL PLAN 1994.

En el Plan 1994 se establece que, últimamente han ocurrido una serie de acontecimientos que hacen prever cambios fundamentales en el ejercicio profesional de la ingeniería civil. Estos cambios consisten en que ya no habrá protección para los constructores nacionales, ya que, si bien en el pasado se dió preferencia a los constructores nacionales de la competencia externa, licitando el Estado obras sólo con la participación de empresas nacionales, ahora ha disminuido drásticamente el papel de empresario del gobierno federal, así como la práctica de concesiones para la construcción y operación de la infraestructura, lo cual ya está teniendo consecuencias para el futuro ejercicio de la profesión de ingeniero civil. El gobierno federal ya no será un empleador importante de ingenieros civiles en sus diferentes ramas, ni de otros ingenieros o profesionistas con los que participaba en la solución de problemas nacionales de carácter multidisciplinario e interdisciplinario. Por lo tanto, si los recursos privados nacionales resultan insuficientes para la inversión en infraestructura, esta se hará con recursos del extranjero, con la consiguiente ingeniería desarrollada en su país de origen. La facilidad para la importación de productos se hará extensiva a la importación de tecnología y mano de obra extranjeras. Por lo anterior, las oportunidades para desarrollar una ingeniería civil mexicana, se centrarán principalmente en la **industria mediana y pequeña**, siempre y cuando sea **competitiva en calidad** y con **costos a nivel internacional**. En lo referente a infraestructura, las posibilidades de desarrollar la ingeniería civil mexicana sólo se tendrán si se da una alta capacidad técnica,

que obligue a utilizarla por parte del **inversionista extranjero**. Facultad de Ingeniería².

Así pues, se considera que el ingeniero civil va a trabajar ahora principalmente en la iniciativa privada y en las compañías extranjeras. Asimismo se dice que el ingeniero civil mexicano ahora laborará para la pequeña y mediana industria nacionales, debiendo competir en calidad y costos con las grandes compañías transnacionales de ingeniería. Parece una tarea difícil de realizar con puro ingenio y preparación, pero **corresponde a la función de la ingeniería civil dentro del modelo económico neoliberal**.

Ahora bien, el hecho de que los perfiles de los Planes 1992 y 1994 sean idénticos, cuando la práctica profesional es diferente, hace evidente la concepción del ingeniero civil como un técnico o como un “instrumento” de creación de infraestructura, independientemente del destinatario de la misma. Es como una máquina que debe ser eficiente, independientemente de quién la opere y de para qué la utilice. El perfil universalista del Plan 1994 es una constante en el tiempo y en el espacio: el ingeniero civil debe manejar (física y matemáticas), conocer (ciencias de la ingeniería) y aplicar (todo lo anterior) a problemas concretos. ¿Cuáles? Los que le ordene su patrón (que antes era el Estado en función de un modelo benefactor y con un enfoque social y ahora, para el Plan 1994, serán las transnacionales y los extranjeros, primeramente y luego la pequeña y mediana industria nacionales). Ahora no se habla fuerte de **crear tecnología ni de investigar**, como menciona Zamora en su perfil, sino de **aplicar y usar** (lo que ya está). Todo esto, por una parte, reduce al ingeniero civil al papel de técnico aplicador, quitándole su dimensión científica y, por otra parte, resulta idóneo para las compañías extranjeras de ingeniería, que vendrán con su tecnología para que aquí la apliquen los ingenieros mexicanos y, por supuesto, habrá que pagarla.

Otro aspecto que hay que destacar consiste en el orden en el que se conciben las actividades del ingeniero civil en los dos perfiles mencionados. En el de 1994 se habla de que, primero, el ingeniero civil debe “manejar” las ciencias básicas, luego “conocer” las ciencias de la ingeniería y, finalmente, debe “aplicar” los conocimientos de ambas a la solución de problemas concretos. Parecería que, para dicho plan, el conocimiento es unidireccional y va de lo teórico puro hasta lo aplicado, no existiendo otra forma de conocimiento.

² FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM (1994): *Fundamentación del Plan 1994*, p.12.

En el perfil de Zamora se parte de los problemas concretos, con una dimensión social y se pretende que el ingeniero civil “investigue”, “aplique la tecnología existente” y “desarrolle nueva tecnología”. Aquí son los problemas y las necesidades sociales los que guiarán el estudio y el acercamiento del estudiante a la teoría, lo cual es una concepción del conocimiento mucho más elaborada que la del perfil de 1994.

CURRICULUM Y CONTENIDO EN EL PLAN 1994.

Si se comparan los mapas curriculares de los Planes 1991 y 1994, encontramos que el Plan 1994 agrega 7 materias correspondientes a ciencias básicas y comunes a todas las ingenierías y por otra parte, elimina 8 materias propias de la ingeniería civil. El Cuadro 4 presenta la comparación entre las materias de los Planes 1992 y 1994. En él se observa que las ciencias básicas, que en el Plan 1992 constituían un 20.52 % del total de la carrera, aumentaron hasta el 32.07 % en el Plan 1994, mientras que las materias de ingeniería aplicada, que en Plan 1992 comprendían un 32.78 % del total, disminuyeron hasta un 23.39 % en el Plan 1994. Parecería que permutaron su peso porcentual curricular, lográndose una “basificación” del Plan 1994 y una pérdida de especificidad ingenieril del mismo. En las ciencias de la ingeniería no hubo mucho cambio entre los Planes de 1992 (28.31 % del total) y de 1994 (27.39 % del total).

Lo anterior reviste implicaciones muy amplias, que tienen que ver con la estratificación del conocimiento, con la acumulación y distribución del mismo, con la valoración que se hace implícita y explícitamente del conocimiento en ingeniería, con el encasillamiento de los alumnos y con la separación entre la teoría y la práctica en el Plan 1994 de ingeniería civil entre otros aspectos.

En el siguiente inciso se tratará lo relativo a los rubros anteriores, dejando para el apartado de “Currículum y Poder” el tratamiento de otras de las implicaciones del mapa curricular del Plan 1994.

- La estratificación del conocimiento en el Plan 1994.

Con relación al Plan de estudios 1994 de la carrera de ingeniería civil, lo que sorprende es la forma en la que se realizó. Retomando en forma resumida lo mencionado en relación con el proceso de prescripción curricular de Plan 1994, se puede decir que dicho Plan se estructuró separando primero el Plan 1992 en tres niveles, además de agregarle el examen diagnóstico y los cursos propedéuticos. Hecho esto, se le aumentaron contenidos de matemáticas, de física, de química y se revisaron y modernizaron los programas de las ciencias básicas, constituyéndose así la primera exhibición del Plan 1994, cuyo primer nivel estaba actualizado, mientras que los otros dos niveles no tuvieron ninguna modificación respecto al Plan 1992.

Ahora bien, para llegar a la segunda exhibición del Plan 1994, se procedió a evaluar las materias correspondientes a los dos últimos niveles del Plan 1992. Con los resultados de la evaluación anterior, se modernizaron las materias de los dichos niveles, quedando constituido el Plan 1994 en su segunda exhibición.

Considerando que cada uno de los niveles del Plan 1994 (ciencias básicas, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada), corresponde a materias que, en un grado menor o mayor, van de las ciencias "puras" a las aplicaciones, caemos en lo que Eggleston llamaría una **estratificación** del conocimiento. Dicha idea se corrobora si consideramos que a raíz de la seriación o precedencia obligatoria, un 70% de los alumnos se encuentran concentrados cursando el primer nivel del plan de estudios, sin poder acceder a los niveles posteriores, debido a que no han acreditado las materias del primer nivel. La forma de trabajar en "tercios", sugiere una carencia de reflexión desde el aspecto conceptual y epistemológico de la disciplina. Parecería que el ingeniero se forma "sumando" (física + matemáticas= aplicaciones ingenieriles) y si esto se hace en forma ordenada y seriada (considerando que no se aplica aquí la propiedad conmutativa de la suma) automáticamente se logrará un ingeniero civil. Tal parece que la ingeniería carece de especificidad propia, funcionando como una "aplicación" (una de las tantas aplicaciones) de la física y las matemáticas³. Así, amén de una falta de reflexión conceptual, existe una crisis

³ Conviene recordar que la Facultad de Ingeniería pertenece al Consejo Académico de Área de las Ciencias Físico-matemáticas y las ingenierías, siendo que la evaluación del personal docente en términos de estímulos económicos se hace con base en criterios propios de la Facultad de Ciencias y de los Institutos de Investigación, no de las características propias del quehacer profesional de los ingenieros.

de identidad y una desvalorización en relación con la ingeniería, ya que se concibe al ingeniero como un técnico “aplicador” de algunos conceptos científicos procedentes de la física y las matemáticas.

El sistema de “cortar” ingeniería aplicada y “poner” matemáticas y física sin reflexión conceptual, epistemológica y disciplinar, trae como consecuencia una completa desvinculación entre los distintos niveles, la cual ciertamente se percibe, ya que si bien a nivel del discurso en el plan de estudios “se busca una mayor integración entre ciencias básicas y ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada”, (Facultad de Ingeniería⁴), en la práctica se dividen las materias en niveles curriculares. Incluso los docentes son diferentes en los tres niveles del plan de estudios, tanto en su formación como en los requisitos para su contratación. El Cuadro 5 corresponde al personal académico idóneo, según se establece en la Fundamentación del Plan de estudios de 1994, (Facultad de Ingeniería⁵). En él se observa que los docentes de las ciencias básicas pueden ser ingenieros de formación, o bien físicos y matemáticos, dándose en la actualidad la situación de que se han contratado muchos docentes de la Facultad de Ciencias que, si bien dominan su materia, no tienen idea de dónde, y cómo inciden en el quehacer del ingeniero los temas vistos en las ciencias básicas. Incluso se da con bastante frecuencia el caso (frustrante para los alumnos) de que, al ellos preguntarle a los docentes científicos en relación con las implicaciones ingenieriles de las ciencias básicas, estos últimos les responden: “no las sé y, francamente, no me interesan.”

Asimismo, en el Cuadro 5 se aprecia que al profesor idóneo de ciencias básicas no se le pide que tenga actividades de desarrollo tecnológico, ni de diseño y proyecto de ingeniería. Si acaso, es “deseable” que se dedique a la investigación en el área (física y matemáticas). Así, los docentes de ciencias básicas se busca que sean, en general, teóricos de las mismas y desconocedores de la ingeniería. En estas circunstancias será difícil lograr esa “integración” entre las ciencias básicas y las materias de ingeniería que se desea en el discurso. Facultad de Ingeniería⁶.

Otro tanto sucede con los docentes de ciencias sociales y humanidades, a los que se les pide una licenciatura en la disciplina que imparten, pero no se les requiere de ningún tipo de conocimiento de la ingeniería, amén de que no se les

⁴ FACULTAD DE INGENIERÍA, (1994): *Op. cit.* p. 22.

⁵ *Ibidem.* p. 65.

⁶ *Ibidem.* p. 22.

puede contratar de Tiempo Completo. Con lo anterior se propicia que, dada la conformación de los cuadros docentes de la Facultad de Ingeniería, tanto las ciencias básicas como las ciencias sociales y humanidades se impartan teóricamente, sin relación con la ingeniería.

Otra forma de ver la estratificación en las materias del Plan 1994, está en que las materias de física, matemáticas y química (ciencias básicas), dada la seriación obligatoria, funcionan como “filtro” que limita el acceso de los alumnos a las materias propias de la disciplina (ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada).

Conviene aclarar que la separación en tercios (niveles) del currículo (**compartimentalización del conocimiento**), va más allá de lo formal; es también física, en tanto que dichas asignaturas se imparten en un edificio diferente al que se usa para la impartición de las ciencias de la ingeniería y la ingeniería aplicada. Este edificio se encuentra lejos y es llamado “anexo”, siendo el edificio “principal” donde se estudian las ciencias de la ingeniería y la ingeniería aplicada. Aquí resulta pertinente observar que en los propios apelativos de “principal” y “anexo” están implícitas **valoraciones** en relación con la importancia que se da a las disciplinas que se imparten en ellos dentro del gremio ingenieril. Si consideramos que la gran mayoría de los alumnos, dada la seriación, no acceden al edificio principal, quedándose siempre en el anexo, resulta evidente la **estratificación del conocimiento**, en cuanto a que no todos (los menos) de los alumnos de la Facultad acceden a los conocimientos propiamente ingenieriles. Y los que acceden, es porque “si pueden” con las matemáticas, física y demás ciencias “duras”, en cuanto a prestigio y también porque son difíciles. Así las ciencias básicas cumplen con la función de **limitar el acceso al conocimiento** propio de la ingeniería, al mismo tiempo que **resguardan** el “status” de los que pueden acceder a dichos conocimientos.

Ahora bien, en relación con el examen diagnóstico y los cursos propedéuticos, éstos también apuntan hacia una **mayor estratificación del conocimiento** en relación con el anterior plan de estudios (1992), ya que en cierto modo **descalifican** a la educación media superior como proporcionadora de los conocimientos necesarios para que los alumnos se desempeñen con éxito en la Facultad de ingeniería. La **recualificación** de los alumnos y de las instituciones, la proporciona la Facultad de Ingeniería, a través de los cursos propedéuticos, que funcionan a su vez como medidas **remediales** de las deficiencias de la educación media superior.

Resulta interesante mencionar que, antes de que se hiciera la clasificación formal de las materias en básicas, ciencias de la ingeniería y aplicadas, aquellas que ahora se llaman básicas eran denominadas “propedéuticas” (como los cursos) y se impartían en el edificio “anexo”. Parecería que el nivel de la preparación propedéutica ha bajado: antes correspondía a la preparación para cursar las materias propias de la ingeniería, mientras que ahora corresponde a la preparación para estudiar física y matemáticas (las propedéuticas anteriores).

Si consideramos que, en relación con los contenidos, el Plan 1994 ha disminuido en las materias específicas de la ingeniería y ha aumentado en las ciencias básicas y siendo la ingeniería una profesión de tipo práctico, como diría Schwab⁷, se puede decir que, en la propuesta del Plan 1994, la carrera de ingeniería civil pierde especificidad.

El caso de las materias del área de Ciencias Sociales y Humanidades reviste características muy particulares. Cada vez que se da un cambio curricular en la Facultad de ingeniería, la existencia de las materias de corte socio-humanístico peligra seriamente. Y es que existe una mentalidad muy extendida en la comunidad ingenieril que considera que dichas materias son inútiles, de relleno, fáciles y poco serias (carentes del “rigor” matemático), de modo que sólo estorban y quitan espacio para las verdaderas materias de ingeniería, de física o de matemáticas, que sí son las que constituyen el saber propio de la profesión.

La historia de la formación socio-humanística de los ingenieros comenzó en 1968 con la “inclusión de asignaturas en los planes de estudios, para dar respuesta a una necesidad de enriquecer la formación de los ingenieros con disciplinas sociales y humanidades. En esta forma se aprobaron 30 créditos de esas disciplinas”, que constituían un 6.67% del total de los créditos de la carrera. (Facultad de Ingeniería⁸)

El porcentaje asignado a las materias socio-humanísticas fue descendiendo en las modificaciones curriculares posteriores a la de 1968. Así por ejemplo, quedó en 6.45% en 1972, en 5.9% en el año de 1979 y en 4.25% en Plan 1992.

En el caso del Plan 1994, antes de que se llegara a una propuesta concreta sobre cómo quedarían las materias socio-humanísticas, se dio una lucha por

⁷ KEMMIS, S. (1988): *El currículum, más allá de la teoría de la reproducción*, pp. 65-69.

⁸ FACULTAD DE INGENIERÍA (1994). *Op. cit.* p. 13.

parte de los profesores de la División de Ciencias Sociales y Humanidades para “defender” el derecho a la subsistencia de dichas materias y para hacer notoria la “utilidad” de las mismas para el ingeniero. Esto sucedió debido a la fuerte tendencia, entre algunos sectores de la Facultad, que propugnaban por que las materias socio-humanísticas se impartiesen a través de conferencias magistrales, dictadas por expertos y que tuvieran carácter obligatorio para los alumnos. Es decir, se darían **conferencias magistrales**, dictadas por académicos **externos** a la Facultad de ingeniería, fuera de su planta docente, fuera del tiempo de clases y, posiblemente, fuera de las instalaciones de la Facultad. En resumen: totalmente **ajenas a la ingeniería**. El resultado de la lucha de los docentes, aunado al argumento de que los países desarrollados tienen en sus planes de estudios un cierto porcentaje de materias de tipo social y humanístico, fue que, lejos de desaparecer, las materias aumentaron de 3, con 4.25 % del total en el Plan 1992, a 6, con 8.01 % del total, en el Plan 1994. En el Cuadro 6 se muestran las comparaciones que sirvieron para la defensa de las materias socio-humanísticas y en el Cuadro 7 se presentan las materias de ciencias sociales y humanidades, así como las que se consideran en el rubro de “otras” asignaturas convenientes para los ingenieros civiles.

De acuerdo a lo anterior, parecería que la formación social del ingeniero es un asunto automático (se dará mecánicamente, con sólo llevar materias socio-humanísticas, aunque en las asignaturas técnicas no se toque lo relativo al aspecto social de la labor del ingeniero) y numérico (se trata de ver cómo varían los porcentajes de asignaturas socio-humanísticas en función del tiempo.) Aquí se evidencia otra escisión o **compartimentalización del conocimiento**: científico por un lado, técnico por otro y, finalmente, el humanístico-social por otro. Esto se ve con más claridad al analizar la primera propuesta para las materias socio-humanísticas, que las excluía prácticamente de la Facultad. (El mensaje era en el sentido de que las ciencias sociales y las humanidades no son ingeniería y nada tienen que ver con ella). Resulta ilustrativo el hecho de que fue la comparación con respecto a otras sociedades más desarrolladas lo que finalmente inclinó la balanza a favor de las materias socio-humanísticas, y no una reflexión disciplinar y social en relación a la profesión del ingeniero.

Encasillamiento y meritocracia.

El “tracking” o encasillamiento en la Facultad de Ingeniería se realiza en función del “desempeño escolar”, medido desde antes de cursar la primera

materia del plan de estudios y se continúa durante toda la carrera del alumno. Los principales elementos del “tracking” o encasillamiento son, en orden cronológico:

. El Examen Diagnóstico, que se aplica a los alumnos de primer ingreso. Dicho examen comprende temas de matemáticas (trigonometría, álgebra, geometría analítica y cálculo diferencial e integral). Los alumnos que salen bien en el examen tienen derecho a aspirar al Programa de Alto rendimiento Académico (PARA). Así, el primer “tracking” se da en el examen diagnóstico, antes de que el alumno curse la primera materia en la Facultad.

. El PARA. Este programa proporciona a los estudiantes que forman parte de él, aparte del apoyo económico y prestigio escolar, libros, viajes a empresas y a escuelas del exterior, tutor personalizado, prioridad en las becas para estudiar posgrados (sobre los demás alumnos; aún sobre los alumnos de altos promedios pero que no pertenecen al programa), atención directa e inmediata por parte del director (derecho de picaporte) y asistencia pagada a congresos (éstos dos últimos aspectos no son prerrogativas de los profesores), etc. (Aquí se da el segundo “tracking”).

. Los alumnos que salen mal en el examen diagnóstico, son canalizados a los cursos propedéuticos, donde, durante un semestre se les imparten materias de matemáticas, con el fin de reforzar su preparación para que tengan un buen desempeño en los cursos regulares de la Facultad. Estos cursos no tienen valor en créditos. (Aquí se da el tercer “tracking”).

. Algunos de los buenos estudiantes, entendiendo esto como sinónimo perfecto de los altos promedios, que no pertenecen al PARA, pueden acceder al Programa de Buen Desempeño Académico, establecido por la Dirección de la Facultad. En dicho programa se les dan incentivos, como por ejemplo visitas pagadas a obras civiles y a empresas. (Aquí tenemos un cuarto “tracking”). La diferencia entre el Programa de Buen Desempeño Académico y el PARA es que este último comprende muchos apoyos de diversos tipos, mientras que el Programa de Buen Desempeño Académico tiene únicamente incentivos del tipo de visitas a empresas, careciendo de todo lo demás que tienen los alumnos del PARA.

. También existen estímulos de compañías de ingeniería como Ingenieros Civiles Asociados ICA, y de otras instancias para los buenos alumnos. Aquí se

observa la ingerencia del sector industrial, que busca acercarse a los alumnos que puedan ser sus empleados potenciales.

Los aspectos anteriores sugieren diferentes maneras de tratar a alumnos de "distinta capacidad", evidenciando la idea meritocrática implícita en el currículum. En relación al PARA, existen muchas opiniones de los profesores que se preguntan por qué no incluir en el programa a los alumnos que más lo necesitan, tanto económicamente, como personalmente, en lugar de hacer encasillamientos en función del promedio. Esto se torna más relevante si se considera que un poco más del 50% de los alumnos del PARA pertenecen a la clase media alta desde el punto de vista social⁹.

Otra modalidad de encasillamiento se da por la propia división del Plan 1994 en tercios y por la seriación de las materias. Así, los alumnos "atorados" en el primer tercio de la carrera son clasificados como "fósiles" que no pueden cursar ninguna materia propia de la ingeniería. Están "atrapados en el Anexo" (como se les llama coloquialmente) y no estudian en el edificio Principal (donde está la verdadera ingeniería).

Acumulación y distribución del conocimiento.

El hecho de que el Plan 1994 esté estructurado en tercios y que exista una seriación de materias implica necesariamente el privilegio de la **acumulación** del conocimiento ingenieril (que se da en unos pocos alumnos que pasaron las ciencias básicas) sobre la **distribución** del mismo (entre la gran mayoría de los alumnos que sólo alcanzan a estudiar matemáticas, física y química, no pudiendo integrarse al trabajo de la ingeniería a ningún nivel.)

Por otro lado, tomando en consideración las distintas instancias de estímulos, todos para los buenos estudiantes, se puede observar también que el currículum de la Facultad de Ingeniería **privilegia la acumulación del conocimiento sobre la distribución del mismo**. Fuera de los cursos propedéuticos, que funcionan más como medidas **remediales** y que llevan implícita una connotación negativa, no existen instancias para apoyar a la gran mayoría de los alumnos. Parecería que se apoya a los que, al final de cuentas, menos lo necesitan.

⁹ Este dato fue proporcionado en forma confidencial por un funcionario de la Facultad de Ingeniería.

Ahora bien, dada la extracción social de la mayoría de los alumnos beneficiados por los distintos tipos de **estímulos**, resulta que éstos terminan funcionando como **instancias reproductoras de la división social del trabajo**, garantizando a una clase social el uso de los estímulos y los mejores recursos de la institución, en espera de que con el tiempo, los alumnos beneficiarios de los diversos programas de estímulos queden colocados en los mejores puestos de trabajo y regresen a la Facultad como docentes o al Instituto de Ingeniería como investigadores, cosa que hasta ahora, no ha sucedido. Parecería más bien que, al contrario de lo esperado, los alumnos del PARA tienen la expectativa de incorporarse al trabajo en los altos mandos medios y altos de las empresas transnacionales de la ingeniería y en las empresas privadas de México¹⁰. En todo lo anterior se observa una tendencia a privilegiar la acumulación del conocimiento (en alumnos buenos que “casualmente” pertenecen a ciertos sectores sociales), sobre la distribución del mismo (en el resto de los estudiantes, buenos, regulares y malos que reciben medidas “remediales” y luego son abandonados a su suerte) que se lleva a cabo en el Plan 1994.

Valoración del conocimiento.

El “satus” en la Facultad de Ingeniería está relacionado con **materias enseñadas en series y con exámenes formales**, que son los **departamentales**. En este aspecto conviene mencionar que en la División de Ciencias Básicas (la compartimentalización y separación entre la teoría y práctica se aprecia desde el nombre de “división”, dado a cada instancia encargada de los distintos tipos de materias, en función de si son ciencias o aplicaciones de las mismas), se aplican en forma generalizada los exámenes departamentales, mismos que son elaborados casi siempre por el coordinador de la materia y se aplican al mismo tiempo, a todos los alumnos que cursan la asignatura, independientemente del profesor que tengan.

La idea que se persigue con dichos exámenes es garantizar que se cubra el programa total de las materias, y además que se cubran a un mismo tiempo y con un mismo enfoque. Resulta más que evidente la función de control a través

¹⁰ La información sobre las expectativas de los alumnos del PARA se obtuvo, en forma confidencial, a partir de pláticas sostenidas con varios profesores que son tutores de dicho programa y sugiere que el PARA puede tener, como una de sus consecuencias, la **privatización de los beneficios** para algunos alumnos y la **socialización de los costos**, ya que dicho programa es sufragado por la UNAM.

de los exámenes departamentales, legitimizada en función de la homogeneización del contenido y la garantía de cubrirlo.

En este mismo orden de ideas, conviene mencionar que existe una corriente de opinión, tanto en la Dirección de la Facultad, como entre algunos maestros de la Facultad de Ingeniería, en el sentido de que todas las asignaturas se departamentalicen. Sin embargo, dicha idea no ha prosperado y, salvo en algunas excepciones como el área de Estructuras, los exámenes departamentales se han circunscrito a las ciencias básicas (casualmente las físicas y matemáticas). Parecería y de hecho se maneja así, que **los departamentales les confieren "status" a las materias de ciencias básicas**. Así es como se relaciona el status con el control técnico a través de los exámenes departamentales.

Otra forma de status tiene que ver con las materias que no son estudiadas por los alumnos "poco hábiles". En ese sentido y gracias a la seriación por tercios, las asignaturas de ciencias de la ingeniería y de ingeniería aplicada (de alto status) dejarán de ser accesibles para los alumnos "malos" (sinónimo perfecto de bajos promedios). Considerando lo anterior, se puede decir que **el Plan 1994 recibe status por su seriación, uniformización y departamentalización, así como por su implementación diferencial para los alumnos, en función de sus calificaciones**.

Otra cara del status del conocimiento en la Facultad de Ingeniería, consiste en que los alumnos "propedéuticos" comprendan que "no podrán" aprender los conocimientos que se imparten en la Facultad, fundamentalmente las matemáticas, si no cursan las materias propedéuticas y respetan a los que "sí pueden", aceptando como lógica consecuencia, que éstos últimos están destinados a un status ocupacional superior.

Así es como se da una valoración de cierto tipo de conocimiento en la Facultad de Ingeniería, ya sea por la forma en la que se imparte (ciencias básicas), ya sea porque no todos acceden a él (ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada).

Por otra parte, el **conocimiento social y humanístico está profundamente desvalorizado** en la Facultad de Ingeniería. Para ilustrar lo anterior baste saber que, en la elaboración del Plan 1994, si bien en los demás tipos de materias (ciencias básicas, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada) se tuvo

muchísimo cuidado de no quedar porcentualmente por debajo del porcentaje que se tiene en los países desarrollados, en las ciencias sociales y humanidades no se tuvo tal empeño. Y si de plano no desaparecieron estas materias, fue por que se encontró que en los países del “primer mundo”, dichas materias “existen” en el currículum. Así pues, en las materias de corte sociohumanístico, si bien estamos muy por debajo del porcentaje que tienen en otros países, aquí NO nos homologamos con ellos. (Ver Cuadro 6).

Otro aspecto que se encuentra profundamente devaluado en la Facultad de Ingeniería es el relativo a la formación docente. Esto se evidencia desde el hecho de que los objetivos de los diferentes cursos son vistos como un “problema de redacción.” Así por ejemplo, en la “Fundamentación del Plan de Estudios de 1994” se dice textualmente: “la indicación ajustes menores se refiere a cambios superficiales en el orden, supresión o adición de algún subtema y a la redacción de los objetivos de la asignatura.” Facultad de Ingeniería¹¹.

Separación entre teoría y práctica.

La separación entre teoría y práctica en el currículo de ingeniería civil se da en varios niveles:

. En el aspecto **físico**; Como ya se señaló, las materias de ciencias básicas se imparten como materias teóricas en el edificio “anexo”, que está situado lejos del edificio donde se imparten las materias propias de la ingeniería, denominado edificio “principal”. En los nombres dados a los distintos edificios, se puede apreciar una connotación de valor.

. En cuanto a los **docentes**, cada división tiene su propio cuerpo de profesores. Es raro que un profesor de ciencias básicas también imparta materias de ciencias de la ingeniería o de ingeniería aplicada y viceversa.

. No existe conocimiento mutuo, ni comunicación, ni vida académica conjunta entre los profesores de las distintas “divisiones” de la Facultad de Ingeniería.

. En el currículum, la separación se da, **desde la concepción misma del plan de estudios por tercios**, que separa a los que pueden acceder a los

¹¹ FACULTAD DE INGENIERÍA, (1994): *Op. cit.* p. 23.

conocimientos de la ingeniería de los que no pueden hacerlo, por falta de dominio de las ciencias básicas. Esta separación entre teoría y práctica se conoce, se percibe como problemática y se trata de paliar a través de diferentes medidas. Ejemplos de ellas son:

- 1) El reconocimiento de la “necesidad de vincular y ampliar las aplicaciones de las ciencias básicas a los conocimientos de las ciencias de la ingeniería”. Fac. de Ing¹².
- 2) La función asignada a los laboratorios, que consiste en “permitir al alumno **confrontar** los conocimientos teóricos (**ya adquiridos previamente** en las materias) con los fenómenos reales.” Fac. de Ing¹³.
- 3) El problema del desinterés que los alumnos expresan, porque en los primeros semestres (ciencias básicas), no estudian “nada que se parezca a la ingeniería”. Este problema se pretende atacar “motivando a los alumnos desde los primeros semestres, familiarizándolos con la realidad de los trabajos de la ingeniería civil mediante **conferencias**.” Fac. de Ing¹⁴.

. En la **inexistente vinculación entre las materias de ciencias sociales y humanidades y las de ingeniería aplicada**. Todo el énfasis en la formación social del ingeniero se les “deja” a las asignaturas socio-humanísticas, quedando las materias de ingeniería “ascéticas” y “neutrales” e incluso, algunos profesores de ingeniería niegan o contradicen con su “modus operandi” los aspectos sociales que se plantean en las otras materias. Esto se agudiza si los profesores de las materias socio-humanísticas no son ingenieros, que es lo que se busca en las nuevas políticas de contratación, ilustradas en el Cuadro 5.

. La desvinculación entre las materias de ciencias básicas y las de las ingenierías tiende a recrudecerse con la inclusión en el currículo de “Matemáticas Avanzadas”, impartidas por profesores de la Facultad de Ciencias, que no tienen idea de cómo es que intervienen en la ingeniería los temas que ellos imparten.

. Por último, el hecho de que en el Plan 1994 se hayan disminuido sustancialmente las materias de aplicación, con respecto al Plan 1992, pienso

¹² *Ibidem*. p.18.

¹³ *Ibidem*. p. 16.

¹⁴ *Ibidem*. p. 43.

que generará una mayor separación de la que ya existe entre la teoría y la práctica en el curriculum de ingeniería civil, con las consecuencias a nivel del aprendizaje, ya que dicha separación impide al alumno hacer una integración de sus conocimientos y lo condena a un **aprendizaje fragmentado y no significativo.**

CURRICULUM Y PODER EN EL PLAN 1994.

- La evaluación del Plan 1994.

De acuerdo a lo que se establece en los "Fundamentos del Plan de Estudios de Ingeniería Civil de 1994" el diseño y la evaluación de dicho plan serán de 2 tipos: externo e interno (en ese orden).

La evaluación externa, de acuerdo a dicho documento, deberá correr a cargo del Comité Asesor Externo, organismo en el cual participan sectores que están fuera de la Facultad de Ingeniería, tanto a nivel estatal como a nivel de la iniciativa privada.

La evaluación interna, por su parte, se deja a la responsabilidad del Comité de Carrera. Dicho Comité, encabezado por el jefe de la División de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica está constituido por algunos profesores que sean a su vez ingenieros destacados (nombrados por el Director de la Facultad de Ingeniería). Sin embargo, a pesar de lo que se dice explícitamente en la citada "Fundamentación", en el caso del Plan de Estudios de 1994, el Comité de Carrera no funcionó, ni a nivel de diseño curricular ni a nivel de evaluación, debido a que no se nombró a nadie para constituirlo, razón por la cual, todo quedó a cargo del Comité Asesor Externo.

En el presente capítulo se tratará lo relativo a los principales grupos de poder que han influido en el Plan de 1994 (los autores de dicho Plan), tanto en la toma de decisiones curriculares, como en la forma de su ejecución, en su legitimación y finalmente, en los mecanismos de control técnico empleados en relación a dicho Plan, con la finalidad de sacar conclusiones en relación a la influencia, tanto del Estado, como del sector empresarial en el Plan 1994.

- Los autores del cambio curricular.

La Fundamentación del Plan de Estudios de 1994¹⁵, hace referencia a que se han publicado trabajos de distintas instancias, con referencia a las características y contenidos para la formación de ingenieros. Tal es el caso de: la **Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros (UPADI)**, que

¹⁵ FACULTAD DE INGENIERÍA, (1994): *Fundamentación del Plan de Estudios de Ingeniería Civil*, pp.9-10.

publicó en 1991 los contenidos deseables en física, matemáticas y química para “cualquier” carrera de ingeniería; la **Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES)**, que acordó evaluar y acreditar los planes de estudios y la calidad profesional individual; el **Tratado de Libre Comercio (TLC)**, que permite negociar el intercambio de servicios profesionales, incluidos los de ingeniería y, por lo tanto la necesidad de acreditaciones para el ejercicio profesional de ingenieros; los **Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES)** a través de su Comité de Ingeniería y Tecnología (Comité de Pares); el Centro Nacional para la Evaluación (CENEVAL), que acordó los mecanismos de evaluación y acreditación de los programas de estudios profesionales y el examen general de calidad profesional.

De acuerdo con las consideraciones marcadas por los organismos mencionados con anterioridad, en la Facultad de Ingeniería se procedió a la modificación del currículo, tomando medidas como las siguientes:

- . Comparar los contenidos existentes en la carrera de ingeniería civil con los contenidos mínimos indispensables establecidos para las ingenierías por parte de la UPADI, como se ilustra en la Fundamentación del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil¹⁶.
- . Buscar la acreditación sin condicionamiento por parte del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). Covarrubias¹⁷.
- . Cumplir con el Marco de Referencia elaborado por el Comité de Pares del CIEES. Fac. de Ing¹⁸.
- . Cumplir con el mínimo de horas recomendadas por el Comité de Ingeniería y Tecnología del CIEES. Fac. de Ing¹⁹.
- . Considerar los estudios de prospectiva de la ingeniería civil, elaborados por la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería, SEFI. Fac. de Ing²⁰

¹⁶ *Idem*.

¹⁷ COVARRUBIAS.J.M. (1977): *Tercer informe de actividades de la Facultad de Ingeniería*. p.21.

¹⁸ FACULTAD DE INGENIERÍA. (1994): *Op. cit.* p. 14.

¹⁹ *Ibidem*. p. 20.

²⁰ *Ibidem*. p. 18.

. Apoyarse en el “Comité Asesor Externo” (formado por ingenieros famosos que se encuentran fuera de la Facultad de Ingeniería), para la implementación del Plan de Estudios 1994.

Así pues, parece ser que los autores del cambio curricular en el Plan 1994, fueron principalmente los organismos como el CIEES, el CACEI, la ANUIES, la UPADI y la SEFI, motivados por el Tratado de Libre Comercio.

-Cómo se ejecutan las decisiones curriculares.

El Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil²¹, en su capítulo titulado “Metodología empleada para el diseño curricular” indica la forma de trabajo que se siguió. Primero se convocaron reuniones de trabajo, encabezadas por el jefe de la división, los jefes de departamento y los coordinadores, con el fin de **dar a conocer** a los profesores de la división el compromiso (de cambiar los planes de estudio), adquirido por la **Facultad de Ingeniería** y se estableció un plan de trabajo para su cumplimiento. Dicho plan comienza con **clasificar** a las asignaturas en **grupos ya establecidos (por la dirección de la Facultad)**: ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada y otras específicas. Hecho esto, se convocaron reuniones de trabajo encabezadas por los jefes de departamento, con el fin de **informar a los profesores** sobre el proyecto a desarrollar para la modificación de los planes de estudios, **estableciendo tiempos, asignando responsabilidades y tareas específicas** a los profesores.

Por otra parte, el jefe de la división de Ingeniería Civil, presidió sesiones del Comité de Carrera, con la finalidad de **analizar y proponer el perfil del egresado y la estructura curricular** del plan de estudios. Posteriormente, en las sesiones del Consejo Asesor Externo, se analizaron y formularon observaciones a las propuestas del Comité de Carrera.

Finalmente, en reuniones coordinadas por los jefes de departamento de Ingeniería Civil con los profesores de las distintas áreas, se afinó la estructura curricular y se **actualizaron los programas de cada una de las asignaturas** correspondientes, en un proceso iterativo.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, los autores del cambio curricular encargaron a los profesores la ejecución del diseño. Resulta relevante hacer

²¹ *Ibidem.* pp. 42 y 43.

notar que el perfil del egresado se elabora **después** de que los profesores (ejecutores) ya tienen tiempos y responsabilidades especificadas con respecto al plan de estudios. Parecería que no tiene importancia el orden en la metodología curricular, lo que hace explícita la concepción del plan de estudios como un “conjunto” o una “suma” de materias.

Pero la influencia de los organismos autores del cambio curricular va más allá del plan de estudios. Así por ejemplo, en relación a la **contratación de profesores**, la Facultad ha acatado los acuerdos tomados a nivel de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), en relación a los atributos deseables del cuerpo docente de educación superior, mismos que se esquematizan en el Cuadro 5.

De acuerdo a lo anterior, puede considerarse que, en el contexto de la modernización educativa actual y considerando la influencia del Tratado de Libre Comercio, quienes determinan y deciden sobre los planes de estudios en la Facultad de Ingeniería son, fundamentalmente, organismos como: UPADI, ANUIES, CIEES (en su Comité de Pares), SEFI y el Comité Asesor Extremo. Los docentes están en calidad de **ejecutores**.

En comparación con la forma en la que se trabajó el Plan 1992, se puede afirmar que se pasó (a nivel de diseño curricular) del **Comité de Carrera**, con participación gremial, industrial, etc. de los ingenieros nacionales, al **Comité Asesor Externo** (como su nombre lo indica) y a **instancias cupulares de decisión**. Para los profesores quedó sólo la ejecución de los acuerdos tomados a otro nivel, de los cuales fueron informados a posteriori. Se aprecia que cada vez es más lejana de los docentes la cúpula que toma las decisiones curriculares y **cada vez más separadas la concepción y la ejecución** y habiendo una mayor alienación del profesor en relación con su trabajo.

Lo que se especifica en el Plan de estudios de 1994, como “metodología empleada para el diseño curricular”, es una relación de las actividades que se hicieron y, paradójicamente, no se menciona NADA de metodología pedagógica. No existe siquiera una conciencia de la necesidad de reflexión epistemológica, disciplinar y pedagógica. La “metodología” da la impresión de ser un instructivo o un manual mecánico para armar un aparato, que funciona primero repartiendo el instructivo y luego diciendo a los ejecutores (los docentes), que tienen el tiempo medido para trabajar, armando el aparato según el algoritmo (elaborado por expertos).

Finalmente, el hecho de que se elabore el perfil del egresado después de que los docentes ya tienen asignadas actividades y tiempos de ejecución con respecto al nuevo currículo, evidencia una vez más la necesidad intensa de cumplir los requisitos de los organismos cupulares, a costa de la ausencia de cualquier tipo de reflexión disciplinar y social.

-La legitimación.

Los argumentos empleados para legitimar la propuesta curricular del Plan 1994 son los siguientes:

. La estructura del currículum en tercios se plantea considerando que: “se hizo un arreglo del mapa curricular que permitirá al alumno durante los cuatro primeros semestres cursar principalmente las asignaturas de ciencias básicas, con **una mejor preparación general** en éstas; en los siguientes 3 semestres cursar principalmente las asignaturas de ciencias de la ingeniería, que le permitirán desarrollar las técnicas para resolver los problemas de ingeniería; y en los últimos tres semestres podrá cursar principalmente asignaturas de ingeniería aplicada, para profundizar en las áreas que más le interesen.” Fac. de Ing²². El currículum en tercios se legitima considerando que **el único orden lógico posible para aprender** ingeniería civil es primero estudiar física y matemáticas “puras”, posteriormente estudiar las teorías propias de la ingeniería y al final estudiar las aplicaciones de las mismas. Aquí se nota la ausencia de un espacio de reflexión sobre el aprendizaje, ya que, de acuerdo a lo anterior, el proceso de aprendizaje es acumulativo.

. La seriación, llamada precedencia obligatoria, se considera necesaria alegando que implica “el restablecimiento de la **disciplina académica**, que contribuye a elevar los niveles del proceso enseñanza- aprendizaje y a mejorar el avance escolar de los alumnos en su propio beneficio.” Fac. de Ing²³. Aquí se puede observar la idea implícita de que cualquier modificación en el orden establecido anteriormente para el aprendizaje (primero teoría y luego práctica), es una “indisciplina académica” que perjudica al alumno. Con esta organización curricular el proceso de aprendizaje es una **suma no conmutativa** de temas.

²² *Ibidem*. pp.18 y 19.

²³ *Ibidem*. p. 4.

-El control técnico.

Para los alumnos, el control técnico se da desde el examen diagnóstico y los cursos propedéuticos, hasta en las políticas de estímulos destinados a ellos (que incluyen al Programa de Alto rendimiento Académico y los otros programas); pero es a través de la seriación obligatoria de las materias como se ejerce el control más fuerte sobre los alumnos.

En el caso de los profesores, en el Plan 1994, el control se realiza fundamentalmente a través de los **exámenes departamentales**, que todos los alumnos de una materia presentan. Estos exámenes se legitiman argumentando que debido a ellos, todos los profesores cumplen con el programa, sin desviarse del mismo y que, adicionalmente, lo hacen “al mismo tiempo”, lo cual los convierte en un control homogeinizador, “objetivo” y cuantificable del aprendizaje de los estudiantes.

La otra cara de la moneda está en que dichos exámenes sólo representan UNA concepción de aprendizaje: la del que los elaboró (que por cierto, casi nunca es el profesor a cuyo grupo se le aplica, sino el coordinador de la materia). Así pues, se califica en función de la concepción de aprendizaje de la coordinación de la materia, siendo el departamental otro ejemplo de la separación entre concepción y ejecución en la labor de los docentes de la Facultad. Todo esto se presta a reacciones y resistencias por parte de los docentes, en el sentido de que, para evitar las presiones de la coordinación de materia, pidan a sus alumnos que se presenten al examen departamental, pero no tomen en cuenta la calificación del mismo para la acreditación de la materia, realizando ellos mismos sus propios exámenes.

Así, los exámenes departamentales funcionan como controles, tanto para los alumnos, a través de validar únicamente la concepción de aprendizaje de la coordinación de la materia, como para los docentes, a través de la limitación y administración de los tiempos y los contenidos en los programas de las materias (mecanismo intrínseco al proceso de trabajo del profesor). Además de lo anterior, los departamentales funcionan como control de los profesores en cuanto que son empleados como parámetros para la promoción laboral de ellos.

Otra forma de control de los docentes es a través de las **encuestas** que la dirección aplica a los alumnos al final del semestre, en las cuales éstos anónimamente califican al profesor. Dichas encuestas son elaboradas por la

administración de la Facultad, considerando como parámetros para medir al profesor, aquéllos que interesan a la administración para efectos de control y homogeneización del aprendizaje. Las calificaciones que los profesores obtienen en las encuestas son consideradas para efectos de promociones y estímulos económicos. Un profesor que trabaje, metodológicamente hablando, de un modo que no le permita calificar bien en las encuestas, es castigado en sus percepciones económicas y laborales. Así, las encuestas funcionan como un elemento de control y como homogeneizadores del “modus operandi” de los docentes de la Facultad de Ingeniería.

-El papel del Estado.

El Estado, como se mencionó en la primera parte, tiene dos funciones básicas, aunque a veces contrapuestas: responder a los intereses del capital y proteger su legitimidad ante otros clientes. En el caso de la Facultad de Ingeniería, podemos considerar que la función de **proteger los intereses del capital** se realiza a través de tres instancias fundamentalmente:

- . Con el nuevo Plan 1994, que cumple con todas y cada una de las características formuladas por instancias cupulares, que confieren legitimidad a dicho Plan de Estudios.

- . A través del “tracking” y de los programas para los buenos estudiantes.

- . A través de las evaluaciones a las que se somete la Facultad de Ingeniería en su currículum, en sus políticas de contratación docente y en sus egresados (examen de calidad del CENEVAL).

La función de **proteger su legitimidad ante otros clientes**, por su parte, se apoya básicamente en los cursos propedéuticos que son medidas remediales para combatir una supuesta falla en la educación media superior.

Así la Facultad de Ingeniería realiza un examen diagnóstico, que es una especie de examen de admisión, sin pagar el costo político de esa medida. Los alumnos que no son admitidos, se van a los cursos propedéuticos y con ello se legitima la Facultad ante sus otros clientes (la inmensa mayoría de los alumnos), ya que los propedéuticos son las oportunidades extra que se dan a los malos estudiantes y si ni así pueden desempeñarse adecuadamente (lo que de facto

sucede, ya que la inmensa mayoría de los estudiantes de la Facultad se encuentra "atorada" en las materias de ciencias básicas y por lo tanto no puede acceder a los otros niveles de la carrera), entonces es responsabilidad de los propios alumnos y la legitimidad de la Facultad de Ingeniería no es puesta en duda. Si a los buenos alumnos se les dan todo tipo de estímulos e incluso el PARA, a los malos se les dan cursos intensivos regularizadores de la preparatoria, especiales para ellos. ¿Qué más se puede pedir?

Ahora bien, el Estado exportará su crisis cuestionando la calidad del sistema escolar (la Facultad de Ingeniería incluida), para no evidenciar la incapacidad del aparato productivo para dar empleo a los egresados de la educación superior. La Facultad de Ingeniería, por su parte, sufre una aguda obsesión por homologarse, certificarse, acreditarse, evaluarse y cualificarse a toda costa. Para ello modifica sus currícula, impone políticas de contratación contrarias a las que venía siguiendo anteriormente, manda a sus profesores al posgrado sin un plan claro al respecto y cumple todo lo que es susceptible de cumplirse, en el entendido de que el problema de desempleo profesional de los ingenieros es debido a la "falta de calidad de los mismos" (sin considerar explícitamente el derrumbe de la industria de la construcción en México) y que los profesores están fallando "porque no cumplen con el perfil establecido". Así, la Facultad de Ingeniería asume su papel en la exportación de la crisis del Estado.

-La visión industrial.

La presencia industrial se da en la Facultad de Ingeniería en diferentes formas: a través de los **estímulos**, a través del **Programa de vinculación escuela-industria** y a través de la presencia de los **profesores de asignatura**.

En relación a los estímulos para los alumnos, existen diversas instancias empresariales que otorgan estímulos a los estudiantes. Ejemplos de ellas son:

. La Fundación UNAM, la cual en su "Programa de iniciación temprana a la investigación y a la docencia" invita a algunos buenos alumnos a que participen en un proyecto de investigación, bajo la supervisión de un investigador. La Fundación UNAM ofrece, además del programa anterior, becas y estancias para realizar estudios en universidades extranjeras, principalmente en Estados Unidos y Canadá. Covarrubias²⁴.

²⁴ COVARRUBIAS, J.M. (1977): *Op. cit.* p. 10.

. La Fundación ICA, que otorga 10 becas para los buenos alumnos, consistentes en apoyos económicos de diferentes montos. Covarrubias²⁵.

El “Programa de Vinculación Universidad- Empresa”, en colaboración con la Cámara de Comercio Estados Unidos- México, ofrece a los estudiantes sobresalientes la realización de estancias en empresas norteamericanas. Covarrubias²⁶.

Además de lo anterior, la vinculación de la Facultad de Ingeniería con el entorno externo reviste diversas formas, desde intercambios con otras instituciones educativas, hasta convenios con los sectores social y productivo, para la realización de estudios, proyectos y desarrollos tecnológicos. Ejemplo de lo anterior, en el caso de ingeniería civil, es el convenio con TELECOM, consistente en un estudio geotécnico y estructural de un edificio de la dependencia. En 1997 se concretaron 39 convenios con empresas y organismos del sector público y privado, tales como Industria Nacional de Autopartes, Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Caminos y Puentes Federales, CLEVITE, Comisión de Avalúos, Colegio de Ingenieros Civiles de México, Delegación Iztapalapa, Ferrocarriles Nacionales, Instituto Nacional de Ecología, INEGI, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Fundación ICA, Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, INTELMEX, Sistema de Transporte Colectivo y CONACYT entre otros. Covarrubias²⁷.

Otra forma en la que se ve la presencia del sector industrial en la Facultad de Ingeniería, es a través de la presencia de **profesores de asignatura en los puestos de decisión** de la Facultad. En el año de 1997, la Facultad tenía un total de 1341 profesores, de los cuales 1105 eran de asignatura (82.4%), siendo 236 de carrera (17.6%). Los profesores de asignatura tienen la visión del ingeniero de la práctica. Su función consiste en que, aparte de impartir los temas del programa de su materia, transmiten a los estudiantes su experiencia profesional, enriqueciendo la materia. La gran mayoría de estos profesores laboran en la industria, razón por la cual su sola presencia es garantía de la influencia de la visión empresarial en la Facultad de Ingeniería.

²⁵ *Ibidem.* p. 9.

²⁶ *Ibidem.* p. 10.

²⁷ *Ibidem.* pp. 11 y 12.

Ahora bien, si a lo anterior le agregamos el hecho de que, de acuerdo a las políticas interiores de la escuela, los Jefes de Departamento deben ser profesores de asignatura, y que se ha presionado, por parte de las autoridades, para que los miembros de las Comisiones Dictaminadoras sean también profesores de asignatura (en este aspecto existe actualmente una controversia, pues grandes sectores académicos de la Facultad disienten de esa forma de pensar), queda evidenciado el peso enorme que tiene en la Facultad de Ingeniería la visión empresarial.

Lo anterior se confirma si observamos que el Consejo Técnico de la Facultad está también fuertemente conformado por profesores de asignatura, con ideología empresarial.

Así pues, en la Facultad la visión empresarial tiene influencia a nivel de la dirección y concepción de las actividades académicas (incluido el currículum) y a nivel de la evaluación de los profesores, para los estímulos económicos y para las promociones y concursos (estabilidad en el empleo). Los profesores de carrera están en calidad de “ejecutores” de las actividades académicas diseñadas principalmente por autoridades y docentes con ideología, visión e intereses de tipo empresarial.

Resulta oportuno hacer notar que la separación entre la concepción y la ejecución de las actividades académicas (incluido el diseño del plan de estudios), es muy clara y precisa en lo que se refiere a: la concepción curricular, las políticas de contratación de docentes, las actividades académicas, los parámetros de evaluación, etc. Todos estos elementos están a cargo de instancias cupulares ajenas a los profesores y de profesores de asignatura (con ideología empresarial) en puestos de decisión. Es decir, que la concepción de la ingeniería es la empresarial y está a nivel de **diseño**, quedando la **ejecución** para los profesores de carrera, que no tienen presencia fuerte en las decisiones académicas, lo que trae como consecuencia, entre otras cosas, que por ejemplo, el currículum adolezca de una completa ausencia de reflexión de tipo disciplinar y epistemológica.

En el caso de los alumnos, la visión empresarial se da a través de los estímulos, con lo cual se garantiza que dicha ideología se “permea” hacia los buenos alumnos, que posteriormente ocuparán un sitio en el mercado laboral de las empresas. Así éstas preparan sus futuros cuadros, garantizando la exclusión de los malos alumnos. Esta es una forma de **privatizar** los beneficios de la

educación pública en la Facultad de Ingeniería, quedando la **socialización** de las pérdidas, a nivel de los cursos propedéuticos y del cuestionamiento a la “calidad” de la educación que se imparte en la Facultad.

Finalmente, se puede concluir que en la Facultad de Ingeniería nada ni nadie se quedan sin evaluación: el Plan de Estudios, por parte del Consejo Asesor Externo (lo que lleva implícita la visión del Estado y la visión del sector industrial), los profesores a través de las políticas de contratación y de estímulos (que también responden a enfoques estatales y empresariales) y los alumnos, a través de los mecanismos de control del Plan 1994 y finalmente, del CENEVAL (en ambos casos están implícitas la visión estatal e industrial de la ingeniería civil).

El poder en el currículum de ingeniería civil está en los organismos cupulares estatales y muy importantemente, en los industriales de la ingeniería.

9. COMENTARIOS FINALES Y LINEAS DE PROPUESTAS

Con base en el análisis realizado anteriormente, en el presente capítulo se plantearán los comentarios finales y algunas líneas de propuestas en relación al Plan de Estudios de Ingeniería Civil de 1994. De acuerdo con el orden establecido desde el marco teórico de la presente tesis y seguido en el capítulo de Análisis, comenzaré por la ubicación histórica del Plan 1994, su perfil de egreso, su práctica profesional, su mapa curricular y su evaluación.

Presentados los comentarios finales, procederé a tratar algunos aspectos que pueden inferirse en relación al Plan 1994 de Ingeniería civil. Me refiero fundamentalmente a la **relación entre teoría y práctica** y a la **relación entre educación y sociedad** que están implícitas en dicho plan. Conviene mencionar que dichas categorías me parecen importantes porque comparto la idea de Kemmis, en cuanto a que constituyen parámetros básicos para entender el currículum. Otro aspecto que me parece indispensable de tratar es el relativo a la **concepción de aprendizaje** implícita en el Plan 1994. Quisiera aclarar que, si bien es cierto que no se trata en el marco teórico de esta tesis la concepción de aprendizaje como tema específico, dicha concepción se puede interpretar y analizar a partir de la forma como están planteados los elementos del currículum, así como los criterios utilizados para su conformación. Stenhouse¹ menciona al respecto, que un currículum expresa una visión del conocimiento a través de materiales y criterios para la enseñanza.

Aunque el presente trabajo es un análisis del Plan 1994 de Ingeniería Civil, al final menciono algunas propuestas, con el fin de que constituyan posibles líneas de trabajo en futuras modificaciones o cambios en los próximos planes de estudios de dicha carrera. Aquí no puedo sino tomar una postura, como ingeniera y como profesora de ingeniería, que va más allá de lo estrictamente técnico o escolar, ya que coincido con Giroux en que los profesores deben ser intelectuales transformativos. Los ingenieros, que se asumen objetivos, neutros, científicos y exactos, ciertamente no son la excepción, sino al contrario: es la ingeniería una de las disciplinas donde se requiere mayor insistencia en las implicaciones económicas, políticas y sociales de la profesión.

¹ STENHOUSE, L. (1984): *Investigación y desarrollo curricular*, pp. 25-30.

-Comentarios finales.

Con relación al Plan de Estudios de Ingeniería Civil de 1994, se puede concluir que, analizando la **historia de la Facultad de Ingeniería** y las diferentes concepciones y enfoques que se le han dado a la práctica profesional de la ingeniería, se aprecia la liga tan grande y directa que esta como profesión ha tenido desde sus inicios con las actividades económicas importantes para el país en sus distintas épocas. Para ilustrar lo anterior, basta constatar que en la etapa de la Colonia, en la cual la mayor parte de la riqueza provenía desde las actividades mineras, la ingeniería era símbolo de minería. Posteriormente, la ingeniería se orientó a la milicia (ingeniería militar), para finalmente llegar a cobrar auge y diversificarse en las distintas áreas que la componen actualmente y que están presentes en las obras civiles (ingeniería civil). Así, hasta hace poco, con el modelo de Estado fuerte con una gran intervención en la economía, la ingeniería civil estaba directamente relacionada con el diseño, la construcción y el mantenimiento de obras de infraestructura del país. Pero con el advenimiento del neoliberalismo las cosas han cambiado, habiéndose dado distintos acomodados en los grupos de poder económico y político en el país. Coincidiendo con Young² en cuanto a que los cambios curriculares son formas de respuesta del currículum a los intereses económicos y sociales cambiantes en los grupos de poder, es de esperarse que también cambie el trabajo del ingeniero civil. El Plan 1994, según mi punto de vista, corresponde al modelo de dicho profesionista que requiere el Estado neoliberal.

El **perfil de egreso del Plan 1994** es del tipo que Díaz Barriga³ denomina universalista, en el sentido de que no toma en cuenta el sentido social de la profesión de ingeniería civil, haciendo énfasis básicamente en su función como instrumento solucionador de problemas de quienquiera que sea su patrón. El hecho de que en él se conciba al ingeniero civil como una constante en el espacio y en el tiempo, posibilita entender por qué tanto el Plan 1991 como el Plan 1994 tienen exactamente el mismo perfil, que es tan general y universal que en realidad no dice nada del ingeniero civil.

² YOUNG, M. (1971): "Una aproximación al estudio del currículum como conocimiento socialmente organizado." En: LANDESMANN, M. (1971): *Curriculum, racionalidad, conocimiento*. pp. 25-28.

³ DÍAZ BARRIGA, A. (1984): *Ensayos sobre la problemática curricular*, pp. 14-15.

Retomando la categoría de práctica profesional, definida como las diferentes formas de ejercer una profesión en función de las características históricas y sociales (Follari y Berruezo⁴), puede decirse que, a diferencia de lo anterior, la **práctica profesional** del Plan 1994 sí presenta una variación con respecto a la de 1991. Y es que el Plan 1994 está dirigido a otro sector social diferente a aquél al que se dirige su antecesor. Se considera que el ingeniero civil ya no hará grandes obras. Estas serán realizadas por las transnacionales y el ingeniero mexicano será, si acaso, ejecutor de infraestructura para las industrias pequeña y mediana. Es decir, se trata de preparar ingenieros para ser empleados de las compañías extranjeras y para trabajarles a algunos pequeños clientes mexicanos.

En esta misma línea de pensamiento, también en relación a la práctica profesional que tiene que ver con los grupos de poder, hay que tomar en cuenta que, por un lado es un hecho que actualmente la industria de la construcción nacional está prácticamente destruida y que sólo sobreviven las grandes empresas de ingeniería, que ya se asociaron con capital extranjero, y por otro lado, que hoy por hoy prácticamente no se construye vivienda popular, ya que el gobierno no concursa obras y cuando lo llega a hacer (al igual que las empresas privadas), no da anticipos, obligando con esto a las propias empresas de ingeniería a financiar las obras, resultando quebradas las compañías medianas y pequeñas de ingeniería mexicana.

De acuerdo a lo anterior, parecería que ya no se requieren tantos ingenieros en el país. Y no por que no exista trabajo para ellos, sino por que no hay quien pague ese trabajo. Resulta oportuno mencionar que, hasta hace poco, el discurso en relación con la ingeniería era en el sentido de que “los países desarrollados tienen tantos ingenieros por cada cien habitantes y nosotros tenemos muchos menos. Y dado el incremento esperado en la población para el año 2000, se requerirán por lo menos muchos nuevos ingenieros.” Esto no es una opinión mía, sino que constituye el discurso reiterado en el medio de la Facultad de Ingeniería a través del tiempo.

Parece ser que en los últimos tiempos las cosas han cambiado mucho. O bien ya bajó muchísimo el crecimiento demográfico, o bien ya está hecha la infraestructura de obra civil que requiere el país, o bien, aunque se requiera, ya no se va a hacer infraestructura para grupos sociales que no puedan pagarla, o

⁴ FOLLARI y BERRUEZO (1979):

bien las obras a realizar serán ejecutadas por compañías extranjeras, quedando los ingenieros mexicanos como ayudantes, capataces o empleados de los mismos. El hecho es que ya no se habla de que se requieran más ingenieros civiles. Ahora se requieren menos, pero que hablen inglés.

En relación al **mapa curricular** del Plan 1994, visto desde la óptica de Young⁵ éste es más compartimentalizado y más estratificado que su antecesor, cobrando especial relevancia la mayor **separación entre teoría y práctica** y que, a nivel de contenidos y de materias, desemboca en un detrimento de la práctica ingenieril en relación con la teoría, pero con una teoría (básicamente en física y en matemáticas) que es tratada en forma universalista y descontextuada.

En este mismo orden de ideas, merece especial atención el hecho de que en el currículum de ingeniería civil se está dando un doble movimiento: por un lado se **separan las ciencias básicas de sus aplicaciones** y por otro, se **unen indiscriminadamente y en forma confusa, la investigación científica y la investigación tecnológica**. Lo primero se aprecia en:

- La **localización física** de los edificios en los que se imparten las materias, cuyo resultado es una evidencia, tanto de la fragmentación como de la diferente valoración del conocimiento que se da en el currículum de Ingeniería.

- También se observa la fragmentación curricular en la **forma de impartición** de las materias. Se puede apreciar que los temas a tratar, especialmente en ciencias básicas son muy numerosos y para poder ser cubiertos en su totalidad, se tiene que proceder con una rapidez tal que hace difícil e incluso inviable la asimilación y acomodación de los conceptos, razón por la cual no se llega a lo que Piaget llama "construcción del conocimiento". Este efecto lo menciona Díaz Barriga⁶ cuando habla sobre el análisis del contenido en los planes de estudios. El caso es que las materias de ciencias básicas del currículum de ingeniería se encuentran sobrecargadas de contenidos. Lo anterior sucede porque sus temas se incorporan directamente, "automáticamente", de la física y las matemáticas, sin que previamente exista una reflexión sobre cuáles temas son necesarios y relevantes para la ingeniería civil y cómo abordarlos. Es decir, que hace falta un análisis disciplinar que permita ubicar lo que Díaz Barriga llama las "ideas básicas" de las materias de física y matemáticas para que, por una parte, se "descarguen" de contenidos las materias de ciencias básicas y,

⁵ YOUNG, M. (1984): *Op. cit.* pp. 32-35.

⁶ DÍAZ BARRIGA, A. (1984): *Op. cit.* pp. 47-53.

por otra parte, exista realmente una relación entre éstas y las materias de aplicación ingenieril. Como dicho análisis no se ha realizado en el Plan 1994, sino que antes al contrario, se han incorporado a las ciencias básicas más temas de matemáticas y de física de los que ya antes había, sucede que el alumno se familiariza con fórmulas, pero no maneja los conceptos de física y matemáticas en la mayoría de los casos. La forma general de trabajo en las materias de ciencias básicas es del tipo: "aquí tenemos la ecuación fulana, que representa el fenómeno zutano y que se soluciona así...Ahora veremos sus aplicaciones. Tarea: resolver una serie de 100 ejercicios al respecto." En esta situación, donde no se reflexiona en relación a cómo salió el modelo matemático que representa al fenómeno en cuestión, ni en si existen otros modelos matemáticos u otras formas de representar o de trabajar con dicho fenómeno, ni en las implicaciones físicas que tiene la solución de la ecuación, ni en qué indica físicamente cada uno de los ejemplos de la serie, difícilmente puede esperarse la formación de un espíritu científico en el alumno. Al contrario, parecería que éste se vuelve un solucionador rápido de ecuaciones que no sabe qué son, ni de dónde vienen, ni cuándo y cómo se pueden usar. Al cabo del tiempo, el estudiante trabaja de la forma siguiente: "Frente a un problema de ingeniería, dénme un algoritmo y yo lo sigo, con la certeza absoluta de que llegué a la única solución posible (o si acaso, la óptima) de dicho problema." La formulación del algoritmo es asunto de los científicos o de los sabios de la ingeniería, pero no de los ingenieros prácticos.

Por otro lado, los ingenieros de la práctica no usan la física y las matemáticas, ya que su práctica profesional está basada muchas veces en tablas o recetas. De hecho en el gremio se ha acuñado un vocablo que indica dicha práctica: se dice que los ingenieros "se recetean" los problemas. Debido a lo anterior sucede que muchos profesores, ingenieros de la práctica, probablemente no conocen y seguramente no usan los temas vistos en las ciencias básicas. Los alumnos reciben el mensaje en el sentido de que, finalmente, las matemáticas y la física no resuelven los problemas de la ingeniería. Así es como se da la desvalorización y descalificación de dichos conocimientos.

Desde el punto de vista del aprendizaje, la separación entre las ciencias básicas, las ciencias de la ingeniería y la ingeniería aplicada es inadecuada y desastrosa, ya que para la adquisición de un aprendizaje significativo se requiere, tanto experiencia física como experiencia lógica, ambas interactuando e involucrándose entre sí. Asimismo, se requiere que el alumno realice acciones sobre el objeto de estudio y que vea las transformaciones en el mismo. De lo

anterior se deduce que la experiencia lógica no basta para que se logre el aprendizaje, razón por la cual la separación entre las materias de ciencias básicas y las de ingeniería no sólo no permite la construcción del conocimiento por parte del alumno, sino que garantiza que la experiencia lógica y la experiencia física se den por separado y en distintos tiempos, funcionando como un obstáculo para el aprendizaje.

-Otro elemento fundamental de la fragmentación en el curriculum de Ingeniería, se pone en evidencia en que los distintos tipos de profesores no tienen actividades conjuntas, frecuentemente ni siquiera se conocen entre sí y, por lo tanto, no existen puntos en común en su enfoque de las materias. La física y las matemáticas se ven cada vez más como “ciencias puras” y se alejan de la ingeniería práctica. Los profesores muchas veces no tienen la menor idea de para qué y en dónde se aplican los conceptos vistos en ciencias básicas. Aunado a lo anterior está el hecho de que las materias de ciencias básicas son la criba que impide el acceso de los alumnos a las materias propias de la ingeniería. Esto se legitima con el argumento de que la física y las matemáticas son difíciles y por lo tanto, quien no las domine no entenderá jamás la ingeniería. Así, las ciencias básicas son a la vez usadas como restrictores del acceso al conocimiento, tal y como menciona Young⁷ y como temas sin valor práctico, aptos para teóricos e investigadores, pero no para los ingenieros que triunfan. Esto sucede porque la industria no les exige a la gran mayoría de los ingenieros el manejo de dichos conocimientos, ya que laboran como “aplicadores”, “receteros” y si acaso administradores y contratistas que “no necesitan saber” o a los que “ya se les olvidó” cómo y de dónde salieron las recetas que usan. Así, la separación entre las ciencias básicas y la ingeniería práctica no se da por casualidad, ni por capricho, flojera o mala preparación de los profesores, sino porque la práctica profesional dominante de la ingeniería civil propicia un ingeniero prácticón, acritico, seguidor de algoritmos y no requiere mucho más de la gran mayoría de los ingenieros civiles.

Ahora bien, esa separación que se da entre las ciencias básicas y la ingeniería aplicada, se contrapone paradójicamente, con la confusión y la unión indiscriminada que se da entre la investigación científica y la investigación tecnológica. Si bien en el discurso se habla de ellas por separado, en la realidad de los criterios de evaluación docente se califica a los profesores en función de parámetros como por ejemplo los grados académicos, cuando es bien sabido

⁷ YOUNG, M. (1971): *Op. cit.* pp. 38-39.

que los ingenieros pueden calificarse en términos de su participación en proyectos y obras civiles o en su generación de innovaciones o aportes de tipo tecnológico, más que por su elaboración de artículos arbitrados (papers) en revistas científicas internacionales. Así sucede que los criterios de evaluación docente en la Facultad de Ingeniería, premian una investigación del tipo de la que se hace en la Facultad de Ciencias, en demérito del ejercicio profesional dominante o emergente en la ingeniería, o de la investigación de tipo tecnológico. Si a esto le agregamos que cada vez se insiste más desde la administración central en el sentido de que “no se reconozcan ningún tipo de equivalencias” en la evaluación de los docentes para la obtención de estímulos salariales, entonces resulta que la Facultad de Ingeniería tiene una planta docente de baja productividad, en relación con la Facultad de Ciencias, por ejemplo. Esto se debe a la confusión y unión indiscriminada que se da entre la actividad tecnológica de la ingeniería y la investigación científica. A nivel de la comunidad de la Facultad de Ingeniería, esto se percibe como una desvalorización de la ingeniería y una sobrevaloración de la actividad científica.

Otro aspecto en el que resulta evidente la subordinación de la ingeniería con respecto a las ciencias duras, es la propia constitución del Consejo Académico de Área de las Ciencias Físico-Matemáticas y las Ingenierías (CCACFMI), organismo donde se toman decisiones académicas que afectan a la Facultad de Ingeniería y donde ésta es representada en forma minoritaria, ya que la mayoría de los miembros del citado CAACFMI son científicos. Como consecuencia de lo anterior, las peculiaridades, la especificidad y los intereses de la Facultad de Ingeniería casi nunca son tomados en cuenta, ya que su representante es “mayoriteado” por los representantes de otras instancias con objetivos, intereses y modus operandi distintos a los de los ingenieros. El hecho mismo de que la Facultad de Ingeniería se encuentre incluida al final del CAACFMI es una muestra de lo que Young⁸ menciona en relación con la diferente valoración entre las distintas áreas del conocimiento, en este caso entre las ciencias puras (duras) y la ingeniería.

De lo anteriormente expuesto se concluye que en la ingeniería se ha dado una separación entre las ciencias básicas y la ingeniería aplicada, separación que es lesiva para el desarrollo disciplinar, pero que ha sido generada y fomentada por la propia inserción del ingeniero civil en la industria, que lo necesita en la mayoría de los casos como un técnico eficiente y activo, mas no como

⁸ *Idem.*

generador de tecnología (científico de la ingeniería). Paralelamente, se ha unido en forma indiscriminada y confusa la investigación científica y la investigación tecnológica, de manera que no se sabe cuál es cuál y se privilegia a la primera, desconociendo a la última. En resumidas cuentas, al multiplicar por cero la generación de conocimiento tecnológico, cofundiéndolo con el conocimiento científico, se llega a considerar que el ingeniero es un aplicador axiomático y automático de las ciencias. La raíz de lo anterior está en la intervención del mercado de trabajo de los ingenieros, que influye en la política curricular (la visión industrial de la que habla Apple⁹), privilegiando el tiempo que se dedica a las ciencias, pero con un enfoque mecanicista, caduco y reduccionista, lo cual genera en el alumno una visión acrítica de las mismas, inhibiendo la formación de un espíritu científico. Y es que la incorporación de la industria en el campo académico es antagónica con la formación de una estructura conceptual en el campo de las ciencias por parte de los alumnos; formación que es mucho más que conocer y aplicar fórmulas y algoritmos. Por algo menciona Díaz Barriga¹⁰ que el currículum elaborado en función de las necesidades de la industria tiene una fuerte influencia de pensamiento utilitarista. La industria no tiene tiempo para lo científico, a lo que accederán sólo unos cuantos alumnos, y sí tiene tiempo para lo tecnocrático, a lo que accederá la mayoría de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

En lo relativo a quiénes han tenido influencia en la formulación del Plan 1994, es decir, a la relación entre **currículum y poder**, dicho Plan fue **elaborado** y será **evaluado** por organismos burocráticos y cupulares (con influencia de la visión Estatal y de la iniciativa privada) como son el ANUIES, el CIEES; etc. desde fuera de la Facultad de Ingeniería y en atención, no a una evaluación del Plan anterior, sino a dos factores:

1. Las necesidades políticas de acreditación (y posible fianaciamiento) de la Facultad de Ingeniería y
2. Para atender a un cambio en la práctica profesional dominante, en función del modelo económico neoliberal. Debo aclarar que sí se evaluó el Plan anterior al 1994, pero dicha evaluación se llevó a cabo cuando ya el Plan 1994 en su primera exhibición (primer tercio) había sido aprobado, tanto por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería como por el Consejo Universitario y estaba funcionando. Luego entonces, dicho Plan no obedece a una evaluación y perfeccionamiento de su antecesor, sino a otros motivos. Como bien menciona

⁹ APPLE, M. (1982): *Educación y poder*. pp. 17-36.

¹⁰ DÍAZ BARRIGA, A. (1984): *Op. cit.* pp. 34-46.

Apple¹¹, la mejor forma de hacer explícitas las relaciones entre currículum y poder es a través de ubicar el papel del Estado y la visión industrial en el diseño y evaluación curricular.

En relación al cambio en la práctica profesional que se da en el Plan 1994 y que supone que el ingeniero civil se desempeñará, ya no como constructor mexicano, creador y aplicador de tecnología para el país, sino trabajando sólo en la pequeña y mediana industria nacionales, o bien como empleado de la iniciativa privada (fundamentalmente en compañías extranjeras o directamente fuera de México) siempre y cuando sea competitivo con las grandes empresas transnacionales en calidad y costo, puede comentarse que, en el mejor de los casos, resulta un tanto utópico pensar en que, con mucha preparación e ingenio, pero con poco capital, el ingeniero civil mexicano podrá competir con empresas internacionales capaces de hacer “dumping” y quebrar a las empresas pequeñas. Lo más realista parece ser que el ingeniero civil pasará de ser el dueño de compañías pequeñas y medianas o de ser empleado federal, diseñando y **ejecutando todo el proceso** de la creación de infraestructura, a ser un empleado bajo o medio de empresas internacionales, a cargo, si acaso, de **una pequeña parte de dicho proceso**, lo cual coincide con lo que menciona Apple¹² en relación al control burocrático por parte del Estado, que convierte al trabajador en un ente ajeno al manejo del proceso y el producto de su trabajo.

Como consecuencia de la forma en la que fue diseñado, en el Plan 1994 existe una mayor **separación entre concepción y ejecución** de la que había en los planes anteriores, lo cual ilustra la descualificación de los profesores como forma de control técnico (Apple¹³). Las decisiones se toman en otra instancia distinta a la de la Facultad y sus docentes sólo las ejecutan; aunque, para que no se quejen, se les pide su opinión “a posteriori”. Parecería que lo imperativo en dicho Plan es cumplir y legitimizar los acuerdos tomados cupularmente, por encima de cualquier otra consideración. Así se responde a una necesidad más formal que académica.

Ahora bien, considerando todo lo anterior y dado que, como plantea Stenhouse¹⁴, un currículum expresa una visión del conocimiento a través de su

¹¹ APPLE. M. (1982): *Op. cit.* pp. 67-73.

¹² *Ibidem.* pp.136-153.

¹³ *Idem.*

¹⁴ STENHOUSE. L. (1984): *Op. cit.* pp. 25-30.

organización y sus criterios de enseñanza, se puede inferir que la **concepción de aprendizaje** del Plan 1994 es acumulativa, conductista, del tipo estímulo-respuesta. Los buenos alumnos acceden al PARA y los malos alumnos a los cursos propedéuticos, quedándose en el edificio “anexo” por falta de méritos.

Asimismo, se observa una tendencia en dicho Plan a considerar que el proceso de aprendizaje, es algo mecánico, que se da automáticamente, con sólo llevar materias. La relación sería de proporcionalidad directa: a mayor número de materias de física y de matemáticas, mayor posibilidad de acceso a las ciencias de la ingeniería. Es de notarse la ausencia de especificidad de la profesión en la concepción del ingeniero, ya que llevando al extremo esta forma de pensar, llegamos a 2 situaciones:

1) La primera consiste en pensar que los físicos y los matemáticos deberían ser los que diseñaran y construyeran las obras de ingeniería, ya que son los que más conocen y más profundamente dominan las ciencias básicas. Esto no sucede en la realidad, ya que la ingeniería, si bien se apoya en la física y las matemáticas, es más que una suma algebraica de éstas, teniendo su propio objeto de estudio y su propio “modus operandi”, que modifica la forma de aproximarse y de interrogar a las ciencias básicas. Es decir, se necesitan “ciertos” conocimientos de física y de matemáticas, abordados de “una cierta manera” y no de cualquier forma.

2) La segunda situación a la que se llegaría llevando a un extremo la idea anterior sería pensar que para resolver el problema de la formación de los ingenieros “de raíz”, se antojaría que los alumnos de ingeniería, primero se inscribieran a la Facultad de Ciencias, para estudiar física y matemáticas y, ya terminados sus estudios o con la carta de pasantes de dichas disciplinas, se les permitiera acceder a las materias de ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada.

Otra cosa que se observa analizando la concepción de aprendizaje del Plan 1994, es que en él sólo se trabaja a nivel de ingeniería de procesos industriales, lo que ejemplifica un modelo curricular que Stenhouse¹⁵ denomina “de ingeniería”. El modelo curricular del Plan 1994 de la carrera de Ingeniería Civil es pues, un modelo curricular “de ingeniería”. Lo pedagógico, el proceso de aprendizaje, la asimilación y acomodación del conocimiento, son aspectos poco

¹⁵ Citado por KEMMIS. S. (1986): *El currículum: más allá de la teoría de la reproducción*, pp. 75-77.

importantes, si no inexistentes, que no ameritan una metodología curricular, razón por la cual el currículum se puede hacer “en cachos”, en desorden y separadamente, evaluando un plan de estudios después de que ya se aceptó el plan que lo sustituirá. Al no dar ningún espacio a la metodología en la enseñanza, el currículum cae en un mecanicismo extremo.

La visión del aprendizaje como algo acumulativo que persiste en el Plan 1994 es tan profunda, que en ninguna parte del currículum se toma conciencia de las consecuencias de la separación y fragmentación del conocimiento que en él se propicia. Parecería que un ingeniero puede ser representado por un modelo matemático:

(física + química+ mats.) + ciencias de la ing. + ing. aplicada = ingeniero
(ciencias básicas)

Pasando al análisis de la **relación entre educación y sociedad**, en el Plan 1994 y retomando a Apple¹⁶, se puede decir que la ingeniería civil es una de las actividades donde el **Estado** ha requerido “exportar su crisis” con más urgencia, ya que la industria de la construcción ha sido de las más golpeadas (y de hecho a niveles pequeño y mediano ha sido casi totalmente destruida) con el modelo económico actual. Así se entiende el cambio de discurso respecto al ingeniero civil, que de ser “un pilar del desarrollo nacional y exportador de tecnología”, se ha convertido en un profesionalista que tendrá que luchar por su supervivencia en el mundo neoliberal, misma que no está de ningún modo garantizada.

Partiendo de las categorías sobre el papel del Estado, la visión industrial y el control técnico que propone Apple y leyendo desde allí el Plan 1994, se observa que, a diferencia del Estado, **la industria** ha incrementado enormemente su influencia en el Plan 1994, ya sea a través de programas de estímulos a ciertos alumnos, ya a través de los propios docentes. El Plan 1994, por medio de sus mecanismos de control técnico como son: la seriación por tercios, el Programa de Alto Rendimiento Académico (PARA), los distintos estímulos que maneja para los alumnos y la enorme separación entre teoría y práctica, garantiza que sólo accederán al ejercicio de la ingeniería civil unos cuantos alumnos, los buenos estudiantes, ya que los malos permanecerán en el edificio anexo estudiando física y matemáticas y sin poder acercarse para nada

¹⁶ APPLE. M. (1982): *Op. cit.* pp. 138-144.

a la ingeniería aplicada. Lo anterior ejemplifica el encasillamiento o “tracking” de los alumnos que menciona Giroux¹⁷.

Ahora bien, los buenos estudiantes por su parte, se dividen en dos grupos: los PARA, que constituyen un grupo de “ultra élite” con todos los incentivos, incluidas las clases de inglés especiales para ellos (por que parecen ser los destinados a ocupar en el futuro puestos en las compañías transnacionales de la ingeniería) y los no- PARA, que constituyen la “élite simple” y que también acceden a estímulos, aunque no tantos ni tan importantes como los que tienen sus compañeros del PARA (y que serán los que laboren para la pequeña y mediana industria mexicanas). Estos dos grupos de estudiantes sí tendrán acceso a la tecnología y a los conocimientos de la ingeniería aplicada, ilustrándose así cómo es que el Plan 1994 **privilegia la acumulación del conocimiento** (en unos pocos usuarios efectivos) **sobre su distribución** (entre la gran mayoría de los estudiantes), lo cual pone de manifiesto lo que Apple¹⁸ plantea en relación a que la escuela está más organizada para la producción que para la distribución del conocimiento.

En la división que realiza el Plan 1994 entre los estudiantes de ingeniería es donde se hace explícita la verdadera **relación entre educación y sociedad** que guarda dicho Plan de Estudios, misma que es legitimada (Torres¹⁹) apoyándose en la teoría de la meritocracia. Resulta oportuno recordar que, según Apple, una de las funciones de la escuela es la de reproducir la cultura dominante, lo cual realiza a través de seleccionar y certificar grupos de estudiantes organizados jerárquicamente, apoyándose en la ideología de la meritocracia, para que la desigualdad parezca natural. Este ocultamiento de la desigualdad es lo que Apple y King²⁰ llaman “función latente del currículum”.

Desde la óptica de la **pedagogía crítica**, que considera que una profesión debe estar al servicio de la sociedad, proponiendo prácticas emergentes y alternativas en un momento histórico dado, se considera que el Plan 1994 es un clásico ejemplo de lo que Kemmis²¹ denomina la perspectiva técnica del currículum. Recuérdese que Kemmis plantea que en dicha perspectiva curricular, la función de la educación es la producción de fuerza de trabajo

¹⁷ GIROUX. H. (1990): *Los profesores como intelectuales*, pp. 239-249.

¹⁸ APPLE. M. (1982): *Op. cit.* pp. 60-67.

¹⁹ TORRES. J. (1992): *El currículum oculto*, pp. 67-68.

²⁰ APPLE. M. y KING. N. (1986): “Economía y control de la vida escolar”, En: APPLE. M: *Ideología y currículum*, pp. 63-87.

²¹ KEMMIS. S. (1988): *Op. cit.* pp. 52-62.

calificada para la reproducción de la sociedad (cosa que se cumple en el Plan 1994), que en esa perspectiva se vuelve la espalda a la historia (lo que se ejemplifica en el enfoque universalista del perfil de egreso), que se ve a la ciencia como un medio de emancipación (lo cual coincide con la asunción implícita en el Plan 1994 de que, con más cantidad de conocimientos científicos se logrará “automáticamente” un mejor ingeniero civil.)

Otros aspectos que permiten ubicar al Plan 1994 dentro de la perspectiva técnica del currículum de Kemmis son: que el proceso educativo es visto como algo puramente técnico, que el diseño curricular es un objeto a controlar por parte de grupos externos a los docentes, que los espacios de acción de los docentes se circunscriben a la ejecución del modelo prescrito por los diseñadores, que las políticas de control de la escuela son justificadas por una pretensión de homogeneización y que está basado en la teoría de la meritocracia, la cual propone una selección en función de las “capacidades” de los alumnos y una ubicación social en función de la escolarización. Dado que todos y cada uno de los aspectos antes mencionados tienen lugar en el Plan 1994, resulta apropiado considerarlo como un caso ejemplar de la perspectiva técnica del currículum que plantea Kemmis²².

También desde la perspectiva crítica del currículum, pero desde el punto de vista de Eggleston²³, el Plan 1994 se clasificaría como un ejemplo de la perspectiva recibida del currículum, ya que parte de un orden social preestablecido (hay que cumplir con los requerimientos de los organismos cupulares de nivel internacional y de la iniciativa privada, hay que acreditarse y hay que homologarse) y de una distribución del conocimiento y del poder como hechos consumados y no modificables (sólo existe una forma de aprender ingeniería: primero las ciencias básicas, después las aplicaciones; el Comité Asesor Externo dicta políticas y los docentes las ejecutan); pero, desde otra mirada, el Plan 1994 va más allá de la perspectiva recibida del currículum, al grado de que cae en la llamada perspectiva recibida socialmente (Eggleston²⁴), ya que dicho Plan propone dos clases de currículum: uno de cultura elevada para una pequeña minoría y otro para las masas.

Ahora bien, el análisis anterior se hizo desde la perspectiva crítica del currículum; sin embargo, **desde la perspectiva técnica del currículum en el**

²² *Idem.*

²³ EGGLESTON, J. (1980): *Sociología del currículum escolar*, pp. 69-94.

²⁴ *Idem.*

Estado neoliberal, el Plan 1994 tiene mucho sentido, ya que, tal y como está formulado, posee un sostén teórico (apoyado en la meritocracia), una concepción de aprendizaje (conductista, mecanicista y acumulativa) y, a través de sus mecanismos de control, **legítima y permite que se formen pocos ingenieros, pagados por todos**. Leyendo de nuevo desde la perspectiva curricular crítica, el hecho de propiciar la formación de pocos ingenieros con los recursos de todos, constituye un ejemplo de lo que Apple²⁵ considera como la privatización de beneficios y la socialización de los costos en el currículum.

También desde la óptica de la teoría crítica, pero en relación al currículum oculto (y basados en los aportes al respecto de autores como: Giroux, Apple, Jackson, Torres, etc.), diremos que el currículum oculto en el Plan 1994 apunta a que este puede verse como 2 Planes: uno para los buenos estudiantes, los “de excelencia”, que estarán encasillados en circunstancias de privilegio, gozando de prerrogativas y alto status (éstos serán teóricamente los que accederán a un mercado de trabajo en las compañías transnacionales, en el extranjero o en los altos puestos de la iniciativa privada) y otro para los estudiantes “malos” y “normales”, apuntalado con lo que Young llama “medidas remediales”, que serían los cursos propedéuticos y con mecanismos de control (Apple²⁶) que les impedirán el acceso a los niveles superiores de la carrera, lo cual constituye una restricción para el acceso al conocimiento, según el enfoque de Young²⁷.

Otro aspecto del **currículum oculto** es que, en el Plan 1994, se evidencia la no inclusión del Perfil de egreso elaborado por el Ing. Zamora en el mismo, ya que dicho Perfil, que no es universalista y que considera al ingeniero en función de su sociedad, resulta inconveniente para esta propuesta curricular.

Con base en todo lo anterior y recalcando que el Plan 1994 sí es consistente desde el punto de vista de la Teoría Técnica del Currículum y para el modelo neoliberal de país, que no es gratuito ni aleatorio y que sí ha sido planeado por sus diseñadores, surgen inevitablemente las interrogantes:

¿Por qué una Facultad de Ingeniería, con su infraestructura enorme, subsidio Estatal, recursos humanos, etc. se dispone a formar principalmente a unos cuántos alumnos, dejando a los demás en suspenso? ¿A quiénes beneficia esto?

²⁵ APPLE. M. (1982): *Op. cit.* pp. 67-72.

²⁶ *Idem.*

²⁷ YOUNG. M. (1971): *Op. cit.* pp 29-40.

Y ¿Qué tan válido, conveniente y ético es esto en una Universidad Nacional Pública?

ALGUNAS CONSIDERACIONES Y LINEAS DE PROPUESTAS

La primera propuesta en relación con el curriculum de ingeniería civil, es que este sea planteado, discutido y consensado por los profesores, los cuales deberán hacerse cargo del mismo.

En relación con la práctica profesional, debe prepararse a los alumnos para la práctica profesional dominante, pero también, y en forma muy importante, para una práctica alternativa, que estará en función de defender al ingeniero mexicano como generador de tecnología alternativa, definida por Schumacher como aquélla que se realiza en función de las necesidades sociales de un lugar específico y en un tiempo determinado. Cada país, en función de su nivel de desarrollo, requiere una tecnología adecuada al mismo. Las tecnologías del primer mundo son intensivas en capital y utilizan poca mano de obra, mientras que en los países subdesarrollados abunda la mano de obra, por lo que las tecnologías adecuadas deben ser intensivas en mano de obra, utilizando poco capital. Pytlik, Lauda y Johnson²⁸.

No se trata de importar e implementar la tecnología extranjera, ni de dedicarse a adaptar al contexto mexicano la tecnología extranjera, sino de generar tecnología mexicana alternativa con la intención de que el ingeniero civil esté orientado a dar servicio, no sólo a la pequeña y mediana industria mexicana y a las grandes compañías internacionales, sino a la clase popular mexicana, diseñando, proyectando y construyendo obras de infraestructura que sean de interés social. En este mismo sentido, se debe rescatar el perfil elaborado por Zamora Millán, que concibe al ingeniero civil básicamente como un constructor y con una fianlidad de servicio social.

Independientemente de que se de o no una nueva propuesta curricular por áreas o módulos, o de que se siga con la de asignaturas actualmente vigente, se

²⁸ PYTLIK, LAUDA y JOHNSON (1983): *Tecnología, cambio y sociedad*. pp. 83-89.

requiere desestratificar el currículum, a través de una profunda correlación entre teoría y práctica, que sea dialéctica y donde cada una de ellas determine e influya en la otra. La teoría y la práctica deben vincularse en cada una de las asignaturas, considerándose los aspectos históricos de los temas vistos, su origen, así como su vigencia y su forma de empleo en el momento actual. Lo anterior unido a los aspectos sociales y el impacto ecológico de los temas y los conocimientos que se tratan en cada una de las materias. Esto sólo es posible si se parte de una formación docente que permita a los profesores, primero, tomar conciencia de lo que se requiere para lograr un aprendizaje significativo por parte de los alumnos y, segundo, que les permita y ayude a contextualizar sus materias, a reflexionar sobre la vigencia de los temas que se ven en ellas y a plantear interrogantes en relación a las implicaciones sociales de la ingeniería.

Así, más que y además de modificar las materias que constituyen el actual Plan 1994, se requiere impartirlo de otra manera, contextualizándolo históricamente, garantizando que el alumno construya el conocimiento, a través de actividades, tanto físicas como lógicas y teniendo siempre presente la dimensión social de la ingeniería. Esto debe hacerse en todas y cada una de las materias del currículum, dejando atrás de una vez por todas la costumbre de ver en ciencias básicas sólo teoría, en ingeniería aplicada sólo técnica y en las materias de ciencias sociales y humanidades sólo aspectos sociales.

En relación al encasillamiento, conviene eliminarlo, para hacer una sola propuesta para todos los alumnos de ingeniería y que ya no existan alumnos de primera, segunda o tercera clase. Esto ayudará a la mejor distribución del conocimiento. Para ello hay que hacer conciente lo engañosa y falsa que es la teoría de la meritocracia.

Resulta importante combatir el “tracking” o encasillamiento de los alumnos a través del trabajo en equipo, tal y como propone Giroux²⁹.

A nivel del Plan de estudios, resulta de gran importancia tomar en cuenta para su elaboración, la dimensión disciplinar de la ingeniería, como menciona Díaz Barriga³⁰, tanto como la visión empresarial en relación con la misma, sin privilegiar esta última en detrimento de la primera. Es decir, que se requiere un equilibrio.

²⁹ GIRUOX, H. (1990): *Op. cit.* pp. 239-249.

³⁰ DÍAZ BARRIGA, A. (1984): *Op. cit.* pp.34-40.

Si bien es muy importante que el ingeniero se preocupe por ser competitivo en un mercado globalizado, considero que de igual o mayor importancia es que se preocupe el ingeniero por servir a su sociedad, por resolver los problemas que existen en el país y por comprometerse con otros sectores de la población, más allá de los industriales y las transnacionales.

En relación a la unión indiscriminada y confusa entre la investigación científica y la tecnológica, yo sugeriría que se haga una diferenciación entre las mismas, que permita al ingeniero recuperar formalmente el espacio de la ciencia, sin ser un profesionalista “subordinado”, “servidor” o “aplicador” de las ciencias. El ingeniero tiene que ser un científico de la ingeniería, en el sentido de que debe interrogar a las ciencias en función de los requerimientos de su práctica profesional, en lugar de limitarse a “aplicar” lo que dan o consiguen los científicos. Así, el ingeniero tomará de las ciencias básicas lo que existe, susceptible de ser aplicado en la problemática específica de la ingeniería y buscará él mismo lo que no existe o no sea susceptible de explicar o solucionar con base en los problemas de la ingeniería, sin esperar a que los científicos lo busquen y lo encuentren.

Otro tanto sucederá con los aspectos humanísticos y sociales. La ingeniería no es una técnica “ascéptica” que se “humaniza” por medio de unas cuantas materias. Está profundamente inmersa en lo social y por lo tanto, teñida de ideología. La formación sociohumanística del ingeniero tiene que verse, concientizarse y analizarse en todas y cada una de las materias, desde las ciencias básicas hasta, y muy especialmente, las de ingeniería aplicada.

El alumno debe ver a sus profesores como ingenieros científicos, que interrogan a la ciencia ellos mismos y que participan en todo el proceso de conocer y no sólo en una parte de él. Asimismo, el alumno debe ver a sus profesores como ingenieros humanos, que forman parte de la sociedad, que están afectados por sus problemas y están comprometidos con ella, que tienen una postura clara y definida en relación con el uso de la tecnología y con el impacto ambiental de ella.

Otro aspecto que sería importante, es que la Facultad de Ingeniería se salga del Consejo Académico de Área de las Ciencias Físico-matemáticas y de las Ingenierías e integre un Consejo Académico de Área de las Ingenierías, formado por ingenieros y para ingenieros, que trabaje con parámetros propios

de la tecnología, sin desubicarla ni subordinarla con respecto a las disciplinas científicas.

Por último y no menos importante, está un aspecto que podría parecer “extracurricular”, pero que influye enormemente sobre el curriculum. Se trata de la defensa que los ingenieros debemos hacer de nuestra profesión en este momento de la historia del país. Debido al modelo económico neoliberal y a la globalización, se ha destruido a la industria mexicana de la construcción. Lo que ha sobrevivido son las grandes empresas mexicanas, que se han aliado y asociado con las empresas internacionales (transnacionales) de la construcción. Así, el ingeniero civil mexicano pasó de ser “cabeza de ratón” mexicano, a “cola de león” internacional y de realizador de todo el proceso de creación de infraestructura, tanto en el gobierno como en la iniciativa privada, a empleado de segunda o de tercera o, en el mejor (y menos frecuente) de los casos, alto ejecutivo (capataz) de las constructoras internacionales.

La defensa del currículo de ingeniería civil tendrá que darse, tanto en el ámbito educativo como en el político. Los ingenieros, tan conservadores y tradicionalistas, tendremos que pelear por nuestra supervivencia, salir de la torre de cristal y de la idea de la “técnica per se”, para hablar de una ingeniería para el país y realizada por los ingenieros mexicanos. Este es el reto para los ingenieros civiles ahora.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR ORTIZ, JORGE (1965): "El ingeniero civil en la industria privada". En: *Seminario sobre la práctica profesional de la ingeniería civil*, México, Ed. Colegio de Ingenieros Civiles de México.
2. APPLE, M y KING, N. (1986): "Economía y control de la vida escolar". En: APPLE, M. *Ideología y currículum*, Madrid, Ed. Akal Universitaria.
3. APPLE, M. (1982): *Educación y poder*, Madrid, Ed. Morata.
4. APPLE, M. (1996): *Política cultural y educación*, Madrid, Ed. Morata.
5. BRAVERMAN, H. (1994): *Trabajo y capital monopolista*, México, Ed. Nuestro Tiempo.
6. COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MEXICO (CICM), (1982): "¿Qué hace un ingeniero civil?" En: *Seminario sobre la educación y preparación del ingeniero*, México, Ediciones Especiales del CICM.
7. DE BUEN, O. (1982): "La preparación formal del ingeniero civil". En: *Seminario sobre la educación y preparación del ingeniero*, México, Ed. CICM.
8. DIAZ BARRIGA, A.: *La profesión: ¿Un referente en la construcción curricular?* (Documento mimeografiado).
9. DIAZ BARRIGA, A. (1984): *Ensayos sobre la problemática curricular*, México, Ed. Trillas.
10. DURAN ROMANO, J.M. (1965): "El ingeniero civil al servicio del Estado". En: *Seminario sobre la práctica profesional de la ingeniería civil*, México, Ed. CICM.
11. ECHEGARAY MORENO, F. (1982): "La actualización del ingeniero civil en el trabajo". En: *Seminario sobre la educación y preparación del ingeniero*, México, Ed. CICM.

12. EGGLESTON, J. (1980): *Sociología del currículum escolar*, Buenos Aires, Ed. Troquel.
13. FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM (1991): *Fundamentación del Plan de Estudios de 1990*. México, Ed. Facultad de Ingeniería, UNAM.
14. FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM (1994): *Fundamentación del Plan de Estudios de 1994*, México, Ed. Facultad de Ingeniería, UNAM.
15. FOLLARI, R. y BERRUEZO, J. (1979): *Criterios e instrumentos para la revisión de planes de estudio*, México, Ed. CADA, UAM Azcapotzalco.
16. GIMENO SACRISTAN, J. (1996): *El currículum: una reflexión sobre la práctica*, Madrid, Ed. Morata.
17. GIROUX, H (1981): *Curriculum and instruction. Alternatives in education*, USA, Ed. Mc. Cutchan, Berkeley.
18. GIROUX, H. (1990): *Los profesores como intelectuales*, España, Ed. Paidós.
19. GUERRERO Y GAMA, V. (1965): "El ingeniero civil como proyectista". En: *Seminario sobre la práctica profesional de la ingeniería civil*, México, Ed. CICM.
20. JACKSON, P. (1975): *La vida en las aulas*, Madrid, Ed. Morata.
21. KEMMIS, S. (1988): *El currículum: más allá de la teoría de la reproducción*, Madrid, Ed. Morata.
22. KLIEBART, H.: *Visión retrospectiva del currículum*, (documento mimeografiado).
23. LAPLANCHE, J. y PONTALIS, J.B. (1993): *Diccionario de Psicoanálisis*, Barcelona, Ed. Labor, S.A.
24. MOLES, RUIZ DE ESPARZA, HIRSH y PUEBLA (1991): *La enseñanza de la ingeniería mexicana 1792- 1990*. México, Ed. Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería.

25. PYTLIK, LAUDA y JOHNSON (1983): *Tecnología, cambio y sociedad*, México, Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería.
26. ROSENBLUETH, E. (1982): "La prospectiva de la educación del ingeniero civil". En: *Seminario sobre la educación y preparación del ingeniero*, México, Ed. CICM.
27. ROVIROSA WADE, L. (1965): "El ingeniero civil como constructor". En: *Seminario sobre la práctica profesional de la ingeniería civil*, México, Ed. CICM.
28. SCHON, D. (1992): *La formación de profesionales reflexivos*, España, Ed. Paidós.
29. STAVENHAGEN, R. (1981): *Sociología y subdesarrollo*, México, Ed. Nuestro Tiempo.
30. STENHOUSE, L. (1984): *Investigación y desarrollo curricular*, Madrid, Editorial Morata.
31. STENHOUSE, L. (1987): *La investigación como base de la enseñanza*, Madrid, Ed. Morata.
32. TORRES, J. (1992): *El currículum oculto*, Madrid, Ed. Morata.
33. YOUNG, M. (1971): "Una aproximación al estudio del currículum como conocimiento socialmente organizado". En: LANDESMANN, M: *Currículum, racionalidad, conocimiento*, México, Ed. Universidad Autónoma de Sinaloa.

CUADRO -1-
MAPA CURRICULAR DEL PLAN 1990

INGENIERO CIVIL
SERIACION INDICATIVA

AREA SEM	CIENCIAS BÁSICAS						Humanidades	Construcción	Estructuras	Geotecnia	Hidráulica	Sanitaria	Sistemas	Transporte	Topografía	Cred
1			Introd A la Ing (6) o comp Y prog (9)	Geometria Analitica -9	Cálculo Diferencial e Integral -9	Algebra -9	Com. Oral y Escrita (6) ----- Introd a la Economía (6)									45
																48
2	Dibujo (5)	Cinemática -6	Algebra Lineal -6	C y prog(9) o Introd A la Ing (6)	Estática (9)	Cálculo Vectorial -9										44
																41
3		Dinámica -6	Metodos Numéricos -9	Ecuaciones dif (6)	Prob. Y Estática (9)				Estructuras isostáticas -9	Introd. Al Comp De Mat. (9)						48
4								Recursos de la Const (6)	Mecánica de mat I (9)		Hidráulica Básica -9		Ing. De Sistemas -6		Topografía General y Prácticas -12	42
5								Construcción de Estructuras -6	Mecánica de mat. II -9	Geología -9	Hidráulica de Canales -9	Impacto Ambiental -6	Teoria de Decisiones (6)			45
6								Movimiento de tierras -6	Mecánica de mat. III -9	Comportamiento de suelos (9)	Hidrología (9)	Ab. De Agua(6) Potable	Planeación (6)			45
7							Recursos y Necesidades de México -6	Administración en Ing. (7)	Análisis Estructural (9)	Mecánica de suelos (9)	Hidromecánica -9	Alcantarillado -6				46
8								Organización de Obras (6)	Diseño Estructural -9	Mecánica de Rocas (6)	Obras Hidráulicas (9)	Ins. San. en Edificación -6		Vias Terrestres -7		43
9								Edificación -7		Cimentaciones (7)	Cap. Y Conducciones(7)	Trat. De Aguas Res (7)		Puertos(7)		35
					Semestre 10	Optativas (24 mínimo)			Estructuras de Concreto -7							31

OPTATIVAS

Aeropuertos (7)
Análisis de Sistemas de Transporte (7)
Análisis Financiero de Proyectos (7)
Calidad (8)
Construcción Pesada (7)
Contaminación del Agua (7)
Dinámica de Suelos (7)
Dinámica Estructural I (6)
Diseño Avan. De Estructuras I (6)

Estructuras Metálicas (7)
Estructuras de Pavimentos (7)
Geohidrología (7)
Ingeniería Sísmica I (6)
Plantas de Tratamiento para Agua Potable (8)
Presas de Almacenamiento y Derivación (6)
Presfuerzo y Prefabricación (7)
Problemas de Geotecnia (7)

Puentes (7)
Recolección y Almacenamiento de Res (6)
Rios y Costas (7)
Seminario de Construcción (7)
Sistemas de Información por Microcom. (7)
Sociología (6)
Teoría de los Elementos Finitos (6)
Teoría General de las Estructuras I (6)

De Asignaturas Obligatorias

De Asignaturas Optativas

Total de la Carrera

400

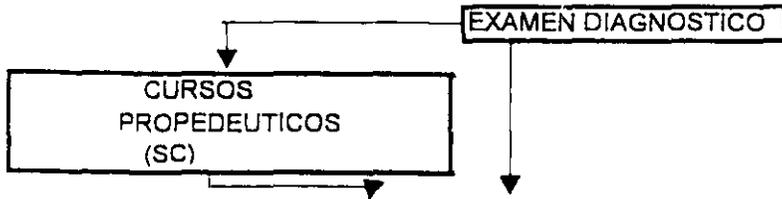
24

424

NOTA: Los créditos están entre paréntesis

CUADRO -2-
MAPA CURRICULAR DEL PLAN 1994
PRIMERA EXHIBICION

ASIGNATURAS COMUNES PARA LAS CARRERAS DE INGENIERIA



NIVEL SEMESTRE ASIGNATURAS CURRICULARES

I	1er	ALGEBRA -9	CALCULO I -9	GEOMETR. ANALITICA -6	FISICA EXP. -7	COMUNICACION ORAL Y ESCRITA (4)	-35
	2do	ALGEBRA LINEAL -6	CALCULO II -9	ESTATICA -9	QUIMICA -11	COMPUTADORAS Y PROG. -7	-42
	3er	ECUAC. DIF. -9	CALCULO III -9	CINEMATICA -6	TÉRMODINAMICA -9	ANALISIS GRAFICO -6	-39
	4to	METODOS NUM. -9	ELEC. Y MAG. -9	DINAMICA -6	PROBABILIDAD -9	INTRODUCCION A LA ECONOMIA -8	-41
-157							
II	5to	MAT. AVAN. -6			ESTADISTICA -6		-12
	6to					OPTATIVA HUMANIDADES -8	-8
	7mo	OPTATIVA HUM. -8					-8
-28							
III	8vo						
	9vo						
	10mo		RECURSOS Y NEC. DE MEX. (6)				
-6							

SC SIN CREDITOS

APROBADO POR EL CONSEJO TECNICO EL 12 DE AGOSTO DE 1993
 APROBADO POR EL CONSEJO UNIVERSITARIO EL 24 DE SEPTIEMBRE DE 1993

FUENTE: FAC. DE INGENIERIA, UNAM (1994): FUNDAMENTACION DEL PLAN
 DE ESTUDIOS DE 1994, Ed. F.I., UNAM. P. 66.

CUADRO -3-
MAPA CURRICULAR DEL PLAN 1994
SEGUNDA EXHIBICION
PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERO CIVIL

		EXAMEN DIAGNOSTICO								
		CURSOS PROPEDEUTICOS (SC)								
NIVEL	SEMESTRE	ASIGNATURAS CURRICULARES								
I	1	Algebra -9	Cálculo I -9	Geometria Analítica -6	Física experimental -7	Cultura y comunicación (6)			37	
	2	Algebra Lineal -6	Calculo II -9	Estática -9	Química -11	Computadoras y Prog. -7			42	
	3	Ecuaciones Dif. -9	Cálculo III -9	Cinemática -6	Termodinámica -10	Analisis gráfico -6			40	
	4	Métodos numéricos -9	Electricidad y Mag. -10	Dinámica -6	probabilidad -7	Temas sel. De filosofía de la C. Y la T. (6)			38	
-157										
II	5	Matemáticas Avanzadas -6	Estruc. Isostáti- cas (9)	Hidráulica Básica -9	Estadística -6	Temas sel. De Hist. Lit. y so- ciedad (6)	Mecánica del Medio Cont. -9			45
	6	Topografía -7	Mecánica de Materia- les I (9)	Hidraulica de Canales -9	Ingeniería de Sis. I -6	Hidrología -9	Geología -9			49
	7	Impacto Ambiental -6	Mecánica de Materia- les II (9)	Hidraulica de Maq. Y Tran- sitorios (9)	Ingeniería de Sis. II -9	Introducción a la Economía (6)	Compor. De los Suelos -9			48
-142										
III	8	Cons. I -9	Mecánica de Mat. III -9	Análisis Estructural -9	Planeación -6	Abast. De Agua Pot. Y alcan. (9)	Mecánica de Suelos -9			51
	9	Cons. II -6	Diseño Estructural -9	Obras Hidráulicas -9	Sistemas de Trans. -9	Trat. De Aguas Res. -9	Cimentaciones -9			51
	10	Cons. III (6) T. Sel de Ética 6	Rec. Y Nec. de México (6)	Evaluación de Proy. -6	Temas esp. de Ing. Civil I -6	Temas esp. de Ing. Civil II -9	Temas esp. de Ing. Civil III -9			48
-150										
								Total de créditos	449	

- ASIGNATURAS DE CIENCIAS BASICAS
- ASIGNATURAS DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
- ASIGNATURAS DE INGENIERIA APLICADA
- ASIGNATURAS SOCIOHUMANISTICAS
- OTRAS

CARRERA: INGENIERO CIVIL

CUADRO -4-

**DISTRIBUCION POR AREA DEL CONOCIMIENTO DE LAS ASIGNATURAS
DEL PLAN DE ESTUDIOS DE 1992 Y DEL PLAN 1994**

TIPO DE ASIGNATURA	PLAN 1992			PLAN 1994		
	ASIGNATURAS	CREDITOS		ASIGNATURAS	CREDITOS	
		NUM.	%		NUM.	%
CIENCIAS BASICAS	11	87	20.52	18	144	32.07
CIENCIAS DE LA INGENIERIA	14	120	28.31	14	123	27.39
INGENIERIA APLICADA	21 (1)	139 (1)	32.78	13	105	23.39
CIENCIAS SOCIALES Y HUM.	3	18	4.25	6	36	8.01
OTRAS	8	60	13.84	6	41	9.14
TOTAL DE LA CARRERA	57 (1)	424 (1)	100	57	449	100

(1) INCLUYE 4 ASIGNATURAS OPTATIVAS CON 24 CREDITOS MINIMO

FUENTE: FAC DE INGENIERIA, UNAM (1994): FUNDAMENTACION DEL PLAN
DE ESTUDIOS DE 1994, ED. F.ING, UNAM P.49

CUADRO -5-

PERSONAL ACADEMICO IDONEO PARA UN PROGRAMA DE INGENIERIA

GRUPOS DE MATERIAS	Formación académica		Experiencia Profesional	Tiempo de dedicación al programa	Con actividades en:		
	Origen	Nivel			Investigación Aplicada	Desarrollo	Diseño y Proyecto
Ciencias Básicas y Matemáticas	Lic. en Ing o en la especialidad	Deseable Posgrado	No Necesaria	T.C. T.P.	Deseable en área o investigador docente		
Ciencias de la Ingeniería	Lic. en Ingeniería	Posgrado	Deseable	T.C.	Necesaria	Deseable	Necesaria
Ingeniería Aplicada	Lic. en Ingeniería	Actualización	Amplia	T.P. 50% mínimo T.C. según especialidad	Deseable	Necesaria	Necesaria
Ciencias Sociales y Humanidades	En la disciplina	Licenciatura	Deseable en su campo y/o académica en su área	T.P.			

(1) Fuente: Comité de ingeniería y Tecnología.-Marco de referencia
Abril-Agosto 1994
Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior

T.P. = Tiempo parcial
T.C. = Tiempo completo

FUENTE: FAC. DE INGENIERIA, UNAM (1994): FUNDAMENTACION DEL PLAN DE ESTUDIOS DE 1994, ED. F.I., UNAM.p.65

CUADRO -6-

**CONTENIDO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES EN LA
ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA EN DIVERSOS PAISES**

CONCEPTOS	MEXICO	U.S.A.	CANADA	CHILE	FRANCIA	ESPAÑA
ANTECEDENTES HASTA 1972						
a)% del total de créditos	6.67%	18%	No se obtuvieron datos antecedentes	4 al 12%	Los estudios sociales tienen lugar en la educación media	No se obtuvieron datos antecedentes
b)Asignaturas programadas	5 obligatorias	8 obligatorias numerosas opciones		4 obligatorias varias optativas		
SITUACION ACTUAL HASTA 1992:						
a)% del total de créditos	4.20%	15 al 30%	12%	12%	10 al 12%	12%
b)Asignaturas programadas	3 obligatorias 1 optativa	8 obligatorias numerosas opciones	6 obligatorias numerosas opciones	7 obligatorias	varias obligatorias y numerosas opciones	5 obligatorias 1 optativa

FUENTE: FAC. DE INGENIERIA, UNAM (1994): FUNDAMENTACION DEL PLAN DE ESTUDIOS DE 1994, Ed. F,ING, UNAM. P.79

CUADRO -7-

CARRERA: INGENIERO CIVIL

ASIGNATURAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

OBLIGATORIAS

PLAN 1992	PLAN 1994
Comunicación Oral y Escrita (6) Introducción a la Economía (6) Recursos y Necesidades de México (6)	Cultura y Comunicación (6) Introducción a la Economía (6) Temas Selectos de Etica Aplicada (6) Temas Selectos de Filosofía de la Ciencia y Tecnología (6) Temas Selectos de Historia, Literatura y Sociedad (6) Recursos y Necesidades de México (6)

OPTATIVAS

Sociología (6)	
----------------	--

OTRAS ASIGNATURAS CONVENIENTES

OBLIGATORIAS

PLAN 1992	PLAN 1994
Administración en Ingeniería (7) Computadoras y Programación (9) Dibujo (5) Geología (9) Impacto Ambiental (6) Introducción a la Ingeniería (6) Organización de Obras (6) Topografía General y Prácticas (12)	Análisis Gráfico (5) Computadors y Programación (7) Construcción III (6) Geología (9) Impacto Ambiental (6) Topografía (7)

OPTATIVAS

Calidad (8)	
-------------	--

FUENTE: FAC. DE INGENIERIA, UNAM (1994): FUNDAMENTACION DEL PLAN DE ESTUDIOS DE 1994, Ed. F.I., UNAM p.76.