



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO



**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA
AGRICULTURA**

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA RURAL

**“El grado de congruencia de los contenidos de física de la
Preparatoria Agrícola con respecto al nivel superior”. Caso UACH.**

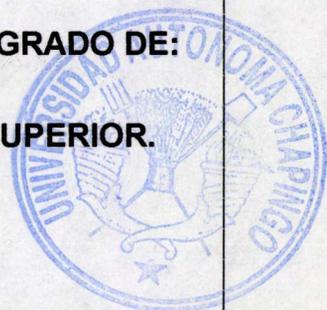
TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS DE EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR.

PRESENTA

Rafael Zamora Linares



**DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES**



Chapingo, Estado de México. Abril del 2003.

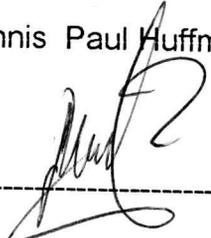
Bib. 98717

El grado de congruencia de los contenidos de física de la Preparatoria Agrícola con respecto al nivel superior". Caso UACH.

Tesis realizada por el M.C. Rafael Zamora Linares, bajo la dirección del Dr. Dennis Paul Huffman Schwocho, ha sido revisada y aprobada por el H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el grado de DOCTOR EN CIENCIAS EN ENSEÑANZA AGRÍCOLA SUPERIOR.

Director: -----

Dr. Dennis Paul Huffman Schwocho

Asesor: -----

Dr. Liberio Victorino Ramirez

Asesor: -----

Dr. Pablo Linares Linares

Asesor Externo: -----

Dra. Maria Eugenia Chavez Arellano

DEDICATORIA

A MI PAÍS, POR SU NOBLEZA Y TODAS LAS OPORTUNIDADES DE SUPERACIÓN QUE OFRECE

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO POR EL APOYO RECIBIDO PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS DE DOCTORADO Y COMO APRECIADA FUENTE DE EMPLEO.

AL CONVENIO UACH-IICA, POR EL APOYO RECIBIDO EN ESTA ETAPA COMO ESTUDIANTE Y EN EL PERIODO DE ESTANCIA EN COSTA RICA.

A MIS FAMILIARES, POR LAS MUESTRAS DE APOYO Y AFECTO RECIBIDAS.

A MIS PROFESORES Y COMPAÑEROS DE ESTE PROGRAMA, POR SU PACIENCIA, DESEO DE COMPARTIR EL CONOCIMIENTO Y LA AMISTAD OFRECIDA.

DATOS BIOGRÁFICOS

FORMACIÓN ACADÉMICA.

Licenciatura: Ingeniero Mecánico Electricista UNAM 1980-1987

Tesis : "Fabricación de Aceros de Doble Fase"

Maestría: Maestro en Enseñanza Superior ENEP Aragón UNAM 1991-1994

Tesis: "Los Profesores del Área de Física de la P.A. de la UACH."

Doctorado: Doctorado en Enseñanza Agrícola Superior 2000-fecha actual.

Tesis: "El grado de congruencia de los contenidos de física de la Preparatoria Agrícola con respecto al nivel superior". Caso UACH."

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Actividades Docentes

Técnico Académico en el Área de Física de la P.A. de la UACH. 1980-1985

Profesor de Física en la Preparatoria Agrícola de la UACH. 1985-2002

Profesor de Matemáticas en la Universidad Pedagógica Nacional- 1997

Profesor de Matemáticas en la Escuela Preparatoria de Texcoco. 2000-2001

Actividades no Docentes

Jefe de Departamento de Mantenimiento en la UACH 1990-1991

RESUMEN

En este trabajo se intenta responder a algunas interrogantes relacionadas con la enseñanza de la Física. Por ejemplo, ¿Se concretiza el currículo institucional en forma adecuada?, ¿Qué papel juega el Área de Física en el perfil de egreso de la preparatoria y de la UACH?, ¿Los requerimientos de las especialidades son satisfechos por el área de física?, ¿Cuáles son las condiciones requeridas para lograr el perfil deseado del egresado?.

La presente investigación de tipo cualitativa parte de referentes teóricos y contrasta opiniones, datos y tendencias con la información obtenida de la aplicación de instrumentos a los egresados de la institución que han recibido una formación agronómica y que pueden constatar los requerimientos de Física que ocupan en su medio laboral y que, además han estado cercanos a la docencia y pueden dar opiniones en torno al proceso de enseñanza y aprendizaje que han vivido como estudiantes y pueden criticarlo como docentes.

Con los datos de los referentes y los obtenidos con la síntesis y compactación de los instrumentos se tiene nuevos indicadores que son interpretados, concluyendo que los cursos de Física cumplen con lo que se establece como objetivos del Área de Física de PA, desde lo formal, ya que parece que con lo que se da de contenidos es suficiente y que hay congruencia entre lo que se requiere y lo que se ocupa.

Palabras Clave: Universidad, sociedad, preparatoria, currículo, perfil, Física, valores.

ABSTRACT

RAFAEL ZAMORA LINARES

The level of continuity of the contents of physics at the high school in relation to undergraduate levels. The case of the UACH

February , 2003. (Under the direction of Dennis Paul Huffman Schwocho)

This study tries to answer some of the questions related to the teaching of physics. Is the institutional curriculum adequately established? What role does Physics play in the profile of the high school graduate and at the bachelor level at the UACH? Are the specialities' requirements being met by the subject Area of Physics? What are the conditions required in order to fulfill the desired graduate profile?.

This research undertaken was qualitative, based on theoretical references. Opinions, data and tendencies, were contrasted with the information obtained through questionnaires applied to those people who had received agricultural training and were capable of verifying the requirements of physics for their jobs. These informants also had teaching experience were object and give opinions in relation to teaching and learning processes that they experienced as students and criticized it as teachers.

New inferences were interpreted from the data obtained by the informants and summarized from the instruments used. It was concluded that the subject of Physics fulfilled their objectives in relation to sufficient quantity and continuity and usefulness.

Key words: Education, society, teaching, Physics, curriculum, profile, values, high school.

ÍNDICE

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	10
Problemática	11
Objetivos	12
General	
Específico	
Hipótesis	12
General	
Específicas	
Metodología	13
I. CAPITULO UNO: MARCO TEÓRICO	16
1.1 El currículo	16
1.2 El papel del docente	22
1.3 El alumno y el perfil de egreso	30
1.4 Estudios sobre los egresados de la UACH.	33
1.5 El contexto nacional e internacional y la educación agrícola	52
1.6 La visión y misión de la UACH	58
1.7 Referentes en torno a las carreras de tipo agronómico	70
1.8 Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS)	76
1.9 La enseñanza de la Física en la PA de la UACH	85
1.10 El trabajo en equipos cooperativos	91
1.11 La preparación agronómica	96
II. CAPITULO DOS: JUSTIFICACIÓN METODOLOGICA	99
2.1 Métodos cualitativos de la investigación	100
2.2 El método Investigación-Acción	102
2.3 La investigación cualitativa y el diseño curricular	104
2.4 Los límites del estudio	108

INDICE	PAG.
III. CAPITULO TRES: RESULTADOS OBTENIDOS	
3.1 El campo de acción y requerimientos de Física	110
3.2 La eficiencia terminal de la Preparatoria Agrícola y la distribución de egresados a Especialidades	114
3.3 Los profesionales de la Agronomía	117
IV. CAPITULO CUATRO: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	
4.1 La congruencia curricular	120
4.2 La vigencia y pertinencia de los contenidos	121
4.3 Los procesos de enseñanza y aprendizaje	123
4.4 El perfil deseado	126
4.5 La formación axiológica del agrónomo	131
V. CONCLUSIONES	
5.1 La congruencia currículo-sociedad	135
5.2 La relación Preparatoria-Especialidades	137
5.3 Métodos didácticos y creatividad	138
5.4 El seguimiento y evaluación curriculares	139
5.5 El currículo y el perfil del egresado	141
BIBLIOGRAFÍA	145
ANEXOS	
Cuestionario para egresados que tengan experiencia en el campo agronómico y académico	152
Cuestionario para egresados que ocupan cargos directivos	153
Mapa curricular, Ing. Agrícola de la FES Cuahutitlan UNAM	154
Mapa curricular de Fitotecnia UACH.	156
Programa Analítico del curso de Física II	158
Programa Analítico del curso de Física III	167
Propuesta de rediseño curricular de las materias de Física	177

ÍNDICE DE CUADROS	PAGINA
1. Importancia de las áreas en la formación de los alumnos	38
2. Opinión de profesores sobre la importancia de las áreas en la formación de los alumnos	39
3. Opinión de profesores y alumnos en cuanto a deficiencias	41
4. Relación de materias por áreas en los DEIS	43
5. Relación de materias Químico-Biológicas por áreas en los DEIS	45
6. Los cursos de Física en la Preparatoria Agrícola de la UACH	89
7. Procesos y valores fortalecidos	93
8. Estrategias de enseñanza, definición y conceptualización	103
9. Descripción de la información recabada	113
10. Respuestas de egresados de carreras agronómicas	114
11. Resultados de la entrevista a funcionarios	116

ÍNDICE DE GRAFICAS Y DIAGRAMAS	PAGINA
1. Importancia de las áreas según profesores	40
2. Deficiencias en los alumnos	42
3. Relación de materias Químico-Biológicas por DEIS	45
4. Distribución de ingreso a Especialidades	117
5. Interrelación sociedad-escuela	137

INTRODUCCIÓN

Cuando se revisó y modificó el plan de estudios de la Preparatoria Agrícola (PA) en 1995, se tuvo como uno de varios referentes el qué y cómo se enseña cada uno de los contenidos en la preparatoria y cómo influyen en lo que se imparte en las especialidades. La PA esta compuesta por varias áreas que colaboran para cumplir los objetivos marcados y proveer a egresados de este nivel en las condiciones de egreso adecuadas.

En el área de Física de este departamento (PA) se tiene la idea de que es conveniente tener referentes adecuados que le permita tener claridad de qué enseñar hasta qué nivel y con qué relaciones del campo de trabajo y del medio natural y tecnológico.

Los contenidos de Física que se imparten en la Preparatoria Agrícola para la mayoría de los egresados de la Universidad¹ son los únicos elementos de esta ciencia que se llevaran como parte de su preparación y por lo mismo resulta interesante el cómo esta influyendo esta ciencia en el perfil de egreso y si realmente están ocupando estos conocimientos.

Resulta importante valorar qué comparaciones podemos hacer con especialidades de otras instituciones (en la zona metropolitana) que ofrecen carreras similares a las de esta institución.

¹ Cerca del 75% de los egresados de la institución no llevan a la física como una materia en su especialidad. En el mejor de los casos llevan temas o elementos relacionados con esta ciencia. Catalogo de estudios 1999-2000

Problemática

En la actualidad se tiene en continuo cuestionamiento a la vigencia de los planes y programas de estudio de muchas instituciones de educación superior. Entre ellas a la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) y, con ello, a todos sus departamentos.

Según la oficina de Servicios Escolares de la UACH, La Preparatoria Agrícola ha tenido en los últimos años un porcentaje de fracaso escolar alrededor del 50%. La cifra anterior es similar a la de los demás bachilleratos del país, pero en esta institución, los alumnos tienen condiciones privilegiadas para el estudio.

Desde la Preparatoria Agrícola, y más concretamente en el área de física, se ha considerado el observar mediante una investigación sobre todo cualitativa el **¿que tanta congruencia (en cuanto a contenidos de Física y metodologías para llevar a cavo el proceso de enseñanza y aprendizaje) existe entre lo que se enseña en el área de física, en qué manera influye en el perfil de egreso de la institución y lo que se está requiriendo en la sociedad,** considerando un escenario difícil por las características que requiere el futuro profesional de la agronomía.

Como consecuencia del párrafo anterior, aparecieron interrogantes como: ¿Se concretiza el currículo en forma adecuada?, ¿Qué papel juega el área de física en el perfil de egreso de la preparatoria y de la UACH?, , ¿Los requerimientos de las especialidades son satisfechos por el área de física?,

¿Cuáles son las condiciones requeridas para lograra el perfil deseado del egresado?.

Objetivos

General: Fundamentar un modelo educativo adecuado para lograr la congruencia curricular en la enseñanza de la Física en la P.A. de la UACH.

Específicos:

1. Determinar el nivel de congruencia que existe entre los contenidos de las materias que imparte del área de Física y lo que requiere la sociedad y que se refleja en el perfil de egreso deseado
2. Obtener una panorámica del campo de acción de la Física en la UACH.
3. Elaborar perfiles didácticos en torno a la enseñanza de la Física
4. Determinar las condiciones requeridas para cubrir un perfil deseado del egresado del nivel preparatoria y del egresado de la carrera de Ingeniero Agrónomo en sus diversas especialidades.

Hipótesis

General: La incongruencia curricular con respecto a la enseñanza de la Física de PA, se debe a fallas estructural- formal y procesos relacionados con prácticas docentes del modelo educativo dominante en la UACH.

Particulares:

1. La relación área de física-Preparatoria Agrícola y área de física-especialidades carece de la vigencia y pertinencia de los contenidos
2. Las metodologías empleadas en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje son tradicionales y no favorecen la creatividad.
3. No se tiene un programa de seguimiento del plan de estudios de la Preparatoria Agrícola que garantice el cumplimiento de los objetivos planteados por el mismo y cada una de las áreas.

Metodología

En este estudio se revisó información de las especialidades en donde se establecían los contenidos de las materias que se impartían, y que junto con los perfiles de egreso deseados y las opiniones de profesores que han tenido experiencia laboral y académica y con ello se dieron propuestas de revisión de los contenidos que imparte el área de Física. También se hizo una revisión de estudios relacionados con perfiles de egreso requeridos, características de egresados. De los estudios contactados destacan el libro de Carlos Manuel Castaños (Agrónomos de México), estudios de UPOM y diversos artículos periodísticos y de Internet.

Lo anterior más la revisión bibliográfica de contenidos de Física que se imparten en otras instituciones de nivel superior como los bachilleratos de la UNAM, nos permiten tener referentes en cuanto a lo que se enseña para lograr en el alumno una cultura general que le permita entender su mundo, su país, su medio y a sus semejantes, además de tener en él herramientas para enfrentar los

retos de épocas difíciles por las carencias económicas debido a políticas específicas poco preferentes para el campo Mexicano.

Se trabajó en la revisión bibliográfica de la panorámica internacional y nacional sobre la educación Agrícola superior y con ello se logró tener un contexto más completo sobre la educación superior y particularmente la educación agrícola superior en donde nuestra institución tiene presencia.

Se procedió entonces al diseño de instrumentos que nos respondieran a interrogantes fundamentales como ¿son vigentes los contenidos de Física que se imparten en la PA de esta institución?, ¿se requieren más elementos de Física en el transcurso de su carrera?, ¿De qué forma se le enseña Física? ¿Cómo mejoraría la enseñanza de la Física?.

Posteriormente se aplicó este instrumento tipo entrevista, a egresados de carreras Agrícolas, y que en la actualidad (2002) estaban trabajando como maestros, de tal forma que se obtuvo información sobre el manejo de elementos relacionados con los contenidos de Física en su carrera como agrónomos y por otro lado, su opinión acerca de la vigencia, profundidad y forma de enseñar los contenidos.

Al considerar los instrumentos de trabajo (entrevistas), tomamos en cuenta los elementos de la investigación cualitativa que nos permite tener elementos relacionados con el tema de estudio, analizarlos e interpretarlos.

Con los datos obtenidos de la aplicación de instrumentos, se procedió a sintetizar la información y a interpretarla considerando que tendríamos elementos de juicio directos de textos y por otro lado opiniones de personas que juegan roles determinados y no siempre homogéneos en el desarrollo profesional en cuanto a

la vigencia de contenidos, la congruencia entre lo que se enseña y lo que se requiere y la forma en que se esta llevando a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente se discutió en el área de Física de PA lo mostrado en los datos, el análisis de datos y en las entrevistas, las necesidades del egresado no sólo de la preparatoria sino también de las especialidades para tener en cuenta estos elementos en futuras revisiones de los programas que se imparten.

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO

Al cuestionar la vigencia de los contenidos de la física que se imparten en la Preparatoria de la UACH, en relación con lo que requieren los egresados de la misma, se está abordando la cuestión curricular, desde su diseño hasta su implementación. El diseño curricular está permeado de las políticas educativas internas y externas que propone el medio socioeconómico, el estado y la sociedad civil.

En la implementación del diseño curricular están presentes los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje, que por su parte están inmiscuidos en metodologías que les permite cumplir con objetivos generales y específicos que tiene que ver con la misión y la visión de la Institución para cumplir con perfiles deseados. Por lo anterior, se consideran como **componentes teóricos** de este trabajo : al currículo y el medio socioeconómico, al docente y su papel, el alumno y su perfil real y deseado. Además se consideran los estudios relacionados con los egresados de la UACH (UPOM 1994 y Castaños 1997), la información de otras instituciones de la zona metropolitana (UAM y UNAM) y los datos descriptivos de censos y estadísticos de diversos medios de información sobre la problemática agronómica y educativa.

1.1 El Currículo

Una definición de currículo se concibe como la síntesis de elementos culturales, conocimientos, valores, costumbres, ciencias, hábitos, que conforman

una propuesta político-educativa, pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales, cuyos intereses son diversos y contradictorios (De Alba, 1991: 9). El currículo es una propuesta político-educativa en la medida en que se encuentra estrechamente articulada con los proyectos sociales sostenidos por los diversos grupos que lo diseñan, impulsan y determinan.

En el contexto actual, donde la lucha entre países desarrollados y países en vías de desarrollo se da sobre todo al nivel de ganar espacios tecnológicos y comerciales, surge la figura del currículo como el ente que procurará el saber de acuerdo a tres cuestiones básicas:

1. El criterio de operatividad, ligado a la tecnología que desplaza la búsqueda de la verdad y la justicia por la utilidad del conocimiento. Pocos son los países que desarrollan una tecnología respetando el balance ecológico de nuestro mundo. Sin embargo, se aprecia en nuestros días una tendencia, al menos en las sociedades más desarrolladas, por tener un avance equilibrado entre el desarrollo tecnológico y el cuidado del entorno.
2. La presencia y multiplicación vertiginosa de transformaciones tecnológicas, como las máquinas de información que afectan la circulación de conocimientos e inciden en dos de sus funciones básicas: la investigación y la transmisión.
3. La tendencia creciente del conocimiento a convertirse en una mercancía de información, de utilidad para los poderes públicos y privados. Podemos simplemente reflexionar sobre el papel que en la actualidad tiene la informática al utilizar herramientas como el Internet

o la información vía satélite.

De acuerdo con los fines que se persiguen en determinado perfil educativo se espera que en el currículo, se concreten los problemas de finalidad de la educación, interacción entre teoría y el campo de acción y lo marcado por la sociedad, representada por una autoridad educativa.

Otra definición de currículo es la que maneja Eggleston (1980: 2), indicando que al currículo le interesa la presentación del conocimiento y comprende una pauta experimental y expresiva de experiencias de aprendizaje destinadas a permitir que los alumnos puedan recibir ese conocimiento dentro de la escuela.

El currículo, para su diseño, implica cierto número de componentes entre los que se encuentran propósitos, contenidos, tecnología (métodos), distribución temporal (orden) y evaluación.

Se piensa en un currículo, de acuerdo con el modelo que se desee seguir. Así para una educación tradicional, tecnológica o crítica, se tendrá el diseño curricular correspondiente.

Seguramente un currículo en donde se tenga como prioridad al alumno sería lo adecuado en esta institución, de tal forma que la tendencia constructivista sería favorable. Se considera también que se debe tener elementos de flexibilidad curricular con el fin de que los alumnos tengan mayores alternativas de elección en su formación.

En la actualidad no se puede pensar sólo en la etapa escolar tradicional, sino que se requiere pensar en un continuo proceso de actualización, que nos permita estar lo menos desfasados posibles, considerando el rápido avance de la ciencia, la tecnología y lo que repercute en la sociedad.

Según Margarita Pansza (1988: 14) el currículo se define considerando cinco aspectos

1. El currículo considerado como un contenido de cierta enseñanza. (los contenidos de las materias, asignaturas o incluso temas que enmarcan el contenido que se va a enseñar). Cada materia contribuirá a lograr una formación esperada de acuerdo al perfil diseñado.
2. El currículo como un plan o guía de la actividad escolar. (aquí se trata de tener un plan para homogeneizar la forma de enseñanza, es decir el proceso enseñanza y aprendizaje) En el diseño curricular se plantea la metodología que se debe seguir en la enseñanza para el cumplimiento de los objetivos planteados.
3. El currículo entendido como experiencia, es decir, se considera lo que en realidad se puede plantear para que el alumnado lo haga dirigido por la escuela. En el diseño curricular se considera que la realidad y la escuela tienen una interrelación.
4. El currículo como sistema. El currículo se desarrolla por la influencia de la teoría de los sistemas, es decir el currículo tendrá elementos constituyentes, relaciones entre estos elementos etc.
5. El currículo como disciplina. Es decir se considera al currículo no sólo como proceso activo y dinámico sino también como reflexión sobre el mismo proceso.

Una de las principales características de los trabajos de diseño curricular es su carácter interdisciplinario, donde todas las porciones de la realidad tendrán cabida en menor o mayor grado, representadas por diversas disciplinas que

interactúan (o deberían hacerlo) en diverso grado.

El currículo se puede considerar como un macrosistema, que a su vez contiene a otros sistemas de menor complejidad con los que está en continua interacción. Así tenemos al sistema de exámenes (evaluación, selección, identificación y etiquetamientos de alumnos y maestros), al sistema de enseñanza, sistemas de control (normas de conducta) y el sistema administrativo (Eggleston 1980: 19).

El currículo por otra parte, es un microsistema de la sociedad en donde es diseñado. En realidad todos los sistemas interactúan y es difícil percibir hasta donde termina y empieza cada uno.

El currículo refleja una concepción de educación que se diseña, se planifica, se desarrolla y se evalúa de acuerdo a la visión de la institución que debe estar acorde a la misión de la misma.

El currículo cambia en función de la concepción de educación que se percibe como necesaria por el grupo dominante, que tiene la facultad de incidir en el sistema educativo.

Al currículo le interesa la presentación del conocimiento y comprende una pauta, instrumental y expresiva de experiencias de aprendizaje destinadas a permitir que los alumnos puedan recibir ese conocimiento dentro de la escuela. Esta pauta de experiencias de aprendizaje es de tal naturaleza que responde a la idea que la sociedad tiene de la esencia, la distribución y la accesibilidad del conocimiento y está, por lo tanto, sujeta a cambio.

“El currículo implica un cierto número de componentes entre los que se cuentan propósitos, contenido, tecnología (metodología), distribución temporal

(orden) y evaluación que surgen, como el currículo mismo, de los sistemas normativos y de poder de la sociedad”(Eggleston , 1977: 25).

La parte que concretiza al currículo es el plan de estudios que está compuesto por una serie de materias o disciplinas que, integrándose, lograrán cumplir con los objetivos planteados en forma general por el propio plan. De manera particular, cada disciplina cooperará con objetivos específicos que forman un cuerpo completo y homogéneo.

Se considera finalmente que el currículo es resultado de un proyecto educativo que pretende concretizarse mediante un plan de estudios para lograr un determinado perfil de egreso, mismo que ha de responder a las necesidades sociales o de grupo. El diseño curricular parte de una visión de educación determinada, por lo que la institución de enseñanza tendrá la misión de formar al egresado que satisface los requerimientos de la concepción de egresado original.

Al cambiar las condiciones originales de determinado diseño curricular, cambiará la parte de concretizar el currículo y con ello la vigencia de contenidos, prioridad de los mismos y la forma de interacción.

En una sociedad como la mexicana, sujeta a cambios externos y limitada en recursos financieros, las instituciones educativas de enseñanza agrícola superior, además de estar inmersas en políticas poco favorecedoras para el campo, requieren tener revisiones curriculares de manera continua.

1.2 El docente y su papel

El docente antes que nada es un ser humano con defectos y virtudes que está inmerso en el proceso enseñanza-aprendizaje, que además está directamente influenciado por las diversas políticas escolares, educativas y laborales que permean el contexto donde realiza su labor. El docente también se desenvuelve en un ámbito donde la situación socioeconómica impone modos de comportamiento, actitudes y formas de respuesta.

El profesor es el encargado de concretizar el diseño curricular al dirigir el proceso de enseñanza y aprendizaje y con ello cumplir los objetivos del plan de estudios. Para lo anterior hace uso de herramientas didácticas y de un concepto educativo que se pretende defender y exponer como filosofía propia de cada institución.

Para Eggleston (1980: 19), la educación está constituida por una serie de sistemas que se apoyan unos con otros y en este sentido, el desenvolvimiento del profesor en el salón de clases es una parte importante del sistema. Si vemos a la labor docente como subsistemas, hablaríamos de sistema de enseñanza, sistema de control, sistema de evaluación y el sistema administrativo.

En el primer sistema se da a conocer al profesor qué contenidos tiene que impartir y en qué tiempo los tiene que dar, se le señalan las prácticas didácticas que debe seguir para alcanzar el nivel académico propuesto.

El profesor tradicionalmente en su desempeño docente tiene un "status", o sea una posición, un referente, que le da a su trabajo y sus características, entre

las que se encuentra su conocimiento. La noción de status en la escuela pone en claro la diferencia del que aprende y el que enseña.

Las corrientes innovadoras de la Pedagogía (por ejemplo el constructivismo) tratan de modificar la relación jerárquica de status, expresando la relación en términos de roles de enseñanza en donde tendrán su rol los alumnos y el profesor. En esta línea el profesor pasa a ser un consejero, que ayuda cuando se le necesita, alguien que busca en compañía con los alumnos, mismos que se organizan para realizar alguna tarea. Sin embargo, es difícil que el profesor deje a un lado su status, pues esto le impone incluso una autoridad.

Se puede entonces deducir, que sólo cuando el profesor está convencido de la necesidad de una nueva actitud, donde la autoridad se gana, más que con el nombramiento, con el manejo adecuado de los contenidos y de las situaciones previstas e imprevistas, es cuando funcionará mejor el proceso de enseñanza. Es decir, cuando la autoridad de la enseñanza y el aprendizaje es compartida. Es decir, cuando tanto alumnos como profesor procuran llegar al cumplimiento de los objetivos propuestos siguiendo un programa de trabajo compartido. Desde esta línea el docente aparece en un plano de cierta igualdad con los alumnos.

Concebir al docente como orientador del proceso de enseñanza y aprendizaje, como un planificador de actividades de aprendizaje que posibiliten experiencias significativas en los alumnos, implica insistir sobre el papel activo del alumno y del grupo de situaciones de aprendizaje de todos los niveles del sistema educativo. Al respecto, Azucena Rodríguez (1976: 7) plantea que:

“Una persona aprende cuando: Adquiere interrogantes, formula hipótesis, retrocede ante ciertos obstáculos, arriba a condiciones parciales, siente temor ante

lo desconocido, manipula objetos, verifica sus conclusiones, etc. Es decir cuando se producen modificaciones, reestructuraciones en su conducta”.

Se debe considerar que el proceso de enseñanza y aprendizaje no sólo modifica el objeto sino también al sujeto y ambas cosas ocurren al mismo tiempo. No sólo los alumnos verán modificadas sus conductas ante el nuevo aprendizaje, también los docentes tendrán elementos de aprendizaje que les permitirán una mejor formación.

Actualmente la labor del docente adquiere una importancia que esta relacionada con la parte multifacética de sus roles. El docente debe ser facilitador, orientador, dirigente, responsable de proyectos y quehaceres académicos. Sin embargo debe tener claro el papel de autoridad académica que le permita avanzar en lo que la institución le ha encomendado para cumplir con el programa de la materia respectiva.

El docente tiene una autoridad que le da en conjunto su nombramiento, su formación (conocimientos y experiencia) y sus herramientas pedagógicas.

El profesor tienen, como una de sus actividades o encomiendas al diseño de su práctica. En este sentido está presente el proceso de planeación que permitirá cumplir con una serie de actividades y estrategias que llevarán a la obtención de los objetivos de los cursos encomendados.

El diseño de la práctica docente emerge hoy como una actividad fundamental dentro de las competencias del profesor. El eje de controversia en este momento es el **profesional de la docencia** Su actuación es la clave que determina el flujo de los acontecimientos en el aula, de **la forma de abordar la práctica** dependen por lo tanto la calidad y naturaleza de los procesos de

aprendizaje y el desarrollo (en la parte que le corresponde) de las nuevas generaciones.

G. Sacristán (1989), considera que la práctica docente se caracteriza por lo siguiente:

1. **Es una actividad predefinida.** El profesor no trabaja en el vacío, sino dentro de organizaciones que regulan las prácticas: condiciones de la escolarización, la regulación del currículo realizada fuera de las aulas y la flexibilidad para desarrollar el puesto de trabajo de los docentes. Los profesores tienen que tomar importantes decisiones didácticas sobre cómo rellenar el tiempo escolar con actividades para convertir cualquier determinación previa sobre el currículo en experiencia de aprendizaje de los alumnos.
2. **Es un proceso indeterminado.** La educación, la enseñanza y el currículo son procesos que por su naturaleza (social) no se pueden prever totalmente antes de ser realizados. De aquí que cualquier diseño deba ser **abierto y flexible**.
3. **Es compleja y no admite muchas simplificaciones.** Gimeno Sacristán (1988), Pérez Gómez (1988) y otros autores, consideran la práctica docente como una realidad que se define por las siguientes situaciones:
4. **Multidimensionalidad** En una clase hay sujetos muy diferentes, cada uno con su propia vida, sus diversas capacidades, su forma de estar y de integrarse a la dinámica del aprendizaje, etc. Cada decisión que se tome ha de ser congruente con este estado general de cosas.

5. **Simultaneidad** La cuestión no es sólo que ocurren muchas cosas, sino que ocurren a la vez. El profesor ha de estar pendiente de los alumnos que trabajan y de los que no lo hacen, de los procesos y los resultados, de los contenidos y de las formas de relación.
6. **Impredictibilidad** . Son muchos los factores que intervienen en una situación, en la conducta de un alumno o en la de todo el grupo. Los profesores aprenden a predecir cómo van a ir las cosas y a responder a los imprevistos

El docente debe saber que el diseño de la práctica no es algo abstracto, sino que tiene unos actores determinados y se desenvuelve en unas circunstancias muy concretas. En la práctica docente existe la incertidumbre, lo que no significa improvisación, sino que incorpora la condición artística como elemento que une las ideas, los principios generales y los contenidos educativos con la realidad práctica.

En este momento la pregunta clave es: ¿cuál es la actitud que debe tener un profesor ante una práctica con tales características? El docente, según Schön (1983), puede aproximarse a los problemas que plantea la intervención educativa de dos formas. La primera es **la racionalidad técnica**, la cual considera al profesor como un técnico-especialista que aplica las reglas derivadas del conocimiento científico. La competencia profesional consistiría en este caso en la aplicación de teorías y técnicas derivadas de la investigación sistemática a la solución de los problemas instrumentales de la práctica.

La segunda forma es la **racionalidad práctica**. Aquí se concibe al profesor como un práctico autónomo, un artista que reflexiona, toma decisiones y **crea su propia intervención**. No es ésta precisamente la actitud más común del docente que nosotros conocemos. Todos sabemos por experiencia que una práctica educativa se compone de situaciones complejas, inestables, inciertas y conflictivas.

Gagné (1986:70) considera que las empresas prácticas como la enseñanza tienen dos componentes característicos: uno es el **científico** y otro, muy importante, es el **artístico**. El modelo de racionalidad técnica no puede dar respuesta a ambos. Al hacer énfasis en la **solución de problemas** olvida la **identificación** de los mismos, con la desventaja de que configuran formas de acción cuya elaboración y control quedan fuera de los protagonistas del proceso educativo, convirtiéndose éstos en simples receptores y usuarios.

“Si el modelo de racionalidad técnica es incompleto, puesto que ignora las competencias prácticas requeridas en situaciones divergentes, tanto peor para dicho modelo. Busquemos, en cambio, una nueva epistemología de la práctica implícita en los procesos intuitivos y artísticos que algunos profesionales de hecho llevan a cabo en las situaciones de incertidumbre, inestabilidad, singularidad y conflicto de valores”. (Schön, 1983)

En el mundo real de la práctica, los problemas no se presentan al profesional como dados, deben ser **construidos** desde los materiales de la situación problemática

Yinger (1986) considera que "el éxito del práctico depende de su habilidad para manejar la complejidad y resolver problemas prácticos. La habilidad requerida es la integración inteligente y creadora del conocimiento y de la técnica".

Esta habilidad o conocimiento práctico es analizado en profundidad por Schön y lo define como un proceso de **reflexión en la acción** o como una **conversación reflexiva** con la situación problemática concreta.

Schön (1983) define este proceso como "el análisis que a posteriori realiza el hombre sobre las características y procesos de su propia acción".

El profesor tiene en su quehacer ciertos elementos de diseño. En este sentido, para Escudero (1982: 51) diseñar significa: "prever posibles cursos de acción de un fenómeno y plasmar de algún modo nuestras previsiones, deseos, aspiraciones y metas en un proyecto que sea capaz de representar en lo posible nuestras ideas sobre qué deseáramos conseguir y cómo podríamos llevar a cabo un plan para conseguirlo".

Aquí está la clave de la innovación en el nuevo discurso pedagógico. La aplicación mecánica y ciega de un programa implica un profesorado pasivo a nivel curricular e identifica un tipo de institución reproductora, aislada del contexto. **Un programa mediado por la programación supone un nuevo estilo de hacer escuela. En la programación el Programa subsiste como marco de referencia permanente, la programación es menos pretenciosa, más de casa, más asequible para cada uno de nosotros.** La programación acerca el programa a la realidad en que se va a desarrollar e inclusive la enriquece. Por tanto, a partir de

un programa pueden surgir múltiples programaciones, tantas como contextos en los que se aplica

Si se pregunta ¿Qué hace un maestro cuando planifica? , seguramente un referente obligado es G. Sacristán (1992: 231) que entiende a la planificación de los profesores como un proceso de resolución de problemas que enfrentan desde sus posibilidades reales.

La planificación supone siempre un planteamiento tecnológico-cibernético de la enseñanza en el que se entrecruzan el discurso pedagógico y el didáctico-técnico. El primero hace referencia a qué elementos merecen la pena y el segundo, a qué aprendizajes, cómo los organizamos y con qué materiales, es decir, cómo hacemos para que todo el proceso resulte integrado, funcional y eficaz.

En la toma de decisiones que realiza el profesor en este proceso juega un papel importante la información disponible sobre los estudiantes, las materias y los procesos instructivos, las características personales y profesionales de los profesores, las limitaciones y posibilidades de la institución y las necesidades de la carrera en sí misma.

1.3 El alumno y el perfil de egreso

Los alumnos son personas consideradas la esencia de las escuelas. También son el producto humano que se pretende educar para lograr un determinado perfil que responderá a las necesidades de la sociedad.

Se debe dedicar cierto tiempo para formarse una opinión de los alumnos. Mientras más preparación y experiencia tenga el docente, más posibilidades tendrá para conocer a sus alumnos y de una mejor concepción de la potencialidad de los mismos.

Tal como lo maneja un estudioso francés, (Bourdieu, 1986: 104), los alumnos no son materia homogénea de conocimientos, sino que representan una heterogeneidad cultural:

“ Tienen ante sí una herencia cultural fruto del capital cultural que les ha entregado cada familia. Este patrimonio consiste en todo un sistema de valores implícito profundamente interiorizado, que ayuda a definir actitudes hacia el nuevo capital cultural y hacia las instituciones educativas”.

Pretender que los egresados satisfagan las necesidades que en cierto momento tiene la sociedad no necesariamente está justificado desde una razón histórica, sino desde una necesidad económica o política.

Trasladándonos al plano de la Educación Agrícola Superior y hablando de los perfiles que las instituciones educativas pretenden cumplir en los egresados, entraríamos al plano de lo que se espera y lo que realmente se logra. El perfil real y deseado cobra entonces importancia:

El perfil deseado es aquél que cumple con las expectativas de la sociedad con respecto al egresado de la carrera agronómica según se muestra en la presentación de cada institución, para que sea capaz de desarrollar sus funciones

de manera acorde a las necesidades de la comunidad. Es decir pueda transformar de manera consciente, ordenada y responsable las características de los medios de producción, respetando las características culturales de la población y siendo cuidadoso con el equilibrio ecológico del medio.

El perfil real tiene como característica una acentuación propia de cada institución con relación a lo que se considera prioritario según los requerimientos sociales, pero puede tener carencias a la hora de enfrentar la problemática específica de cada campo de trabajo, debido a que no necesariamente se conoce toda la realidad y problemática de los lugares de desempeño laboral. Se nota en ciertos casos que lo que se enseña está desfasado de lo que se necesita.

El desarrollo del plan de estudios pretende lograr el perfil del egresado que la sociedad requiere. Por lo tanto si cambian las condiciones sociales al pasar el tiempo se impone una revisión del currículo de la institución de acuerdo a las nuevas condiciones y el nuevo perfil requerido.

El cambio curricular debe corresponder al cambio de las condiciones socioeconómicas, culturales, políticas y globalizantes, Lo anterior debe estar en correspondencia desde el diseño curricular, el plan de estudios, las materias y disciplinas e incluso los temas componentes básicos.

En la actualidad la mayoría de las instituciones pretenden generar egresados que satisfagan las necesidades de la sociedad. La formación en la solución de problemas cobra auge y la formación en el campo humanista pierde terreno. Los alumnos saben que al egresar deben ser útiles y que importa más

obtener provechos o ganancias de sus semejantes que el entender bien su mundo y a sus habitantes, a concebir un futuro en donde las desigualdades disminuyan y el bienestar se popularice.

Resulta importante meditar sobre las palabras de Octavio Paz que están relacionadas con el párrafo anterior:

"Es fundamental que ustedes (estudiantes) persistan; que hagan de sus estudios los mejores, y sepan que la vida es triunfo; pero hay otras cosas, también es contemplación, es amor, es placer, una vida armónica es una vida sabia; la vida sabia no es sólo la victoria, es también la reconciliación con nosotros mismos y con el mundo que nos rodea" (Paz, 1993: 2)

1.4 Estudios sobre los egresados de la Universidad Autonoma Chapingo

Las características de los egresados de la institución han sido valoradas por autoridades académicas y administrativas e incluso gubernamentales. Sin embargo **los estudios más cercanos han sido realizados por la Unidad de Planeación, Organización y métodos ((UPOM) (1994)), por la comisión de elaboración del plan de estudios de Preparatoria Agrícola (1995) y el libro de Carlos Manuel Castaños (Agronomos de México 1997).** Los datos anteriores más la información y opiniones relacionadas con los egresados obtenidas de periodicos, otras instituciones y revistas de tipo agronomico nos dan referentes para opinar al respecto de forma más cercana y actual. Veamos la información:

Los alumnos que estudian en la UACH, tienen la posibilidad de entrar desde el nivel preparatoria y hacer su carrera en 7 años o bien entrar con la preparatoria terminada (deben hacer un año de propedéutico) y hacer su carrera en 5 años.

Los egresados del nivel Preparatoria Agrícola son alumnos que tienen las herramientas necesarias para seguir con su carrera en esta institución o la escuela de su agrado (a partir de la revisión del plan de estudios de 1995) y tienen en su perfil de egreso todo un cúmulo de conocimientos generales que les permiten conocer de mejor manera el mundo y por otro lado conocimientos de tipo agronómico que son parte del perfil real de la institución que tiene características agronómicas.

La Preparatoria Agrícola está inmersa desde el año de 1994 en un proceso reestructurador de sus planes y programas de estudio. Uno de los argumentos que se consideró para la revisión del plan de estudios fue que el mismo era anticuado y que la realidad nacional (hablamos de realidad nacional globalizada con un contexto internacional, que requiere profesionales que sean congruentes con las necesidades del país) requería una revisión a fondo para ver la vigencia de todo el plan de estudios. Lo anterior más la heterogeneidad de carga académica en los diferentes semestres de la preparatoria y la necesidad de revisar el currículo complementario, originaron un nuevo plan de estudios en donde el perfil deseado de egreso tendría las siguientes características:

El perfil de egreso sugerido está acorde con lo que propuso la Comisión Reestructuradora del Plan de Estudios de Preparatoria Agrícola (PA) en 1995. En el perfil se señala, que el egresado de PA debería tener las siguientes características:

1. Desarrollar la inquietud de una actitud crítica, reflexiva, cuestionadora, y creativa, para que este deseoso y se sienta responsable y comprometido a transformar la realidad imperante en el medio rural.
2. Desarrollar la capacidad para discriminar la sobrecarga de información de escasa utilidad (enciclopedismo), para privilegiar el aprendizaje de conceptos, valores, principios y criterios que tengan aplicación ante realidades desconocidas y cambiantes, en vez de tener una actitud pasiva de repetición y memorización de datos, cifras, formulas.
3. Evaluar y resolver situaciones inherentes a su edad y desarrollo, incluso en lo que se refiere al conocimiento de si mismo, autoestima y autocrítica, salud física y formación artística y cultural.
4. Percibir, comprender y criticar racional y científicamente a partir de los conocimientos adquiridos los conocimientos ecológicos, socioeconómicos y políticos, participando concientemente en su mejoramiento como individuo y ser social, con una actitud propositiva y comprometida con los problemas de su entorno.
5. Crear hábitos de estudio, de lectura, de búsqueda de información, que le ofrezcan herramientas metodológicas para desarrollar técnicas de aprendizaje permanente y con ello mejorar su autoformación como

estudiante y profesional, para enfrentarse a situaciones nuevas y desempeñarse dentro del cambio.

6. Fortalecer una cultura básica, acorde a sus intereses y necesidades individuales y como integrantes de una colectividad, a partir de la filosofía de la institución.
7. Adquirir las bases de una formación agronómica, analizando problemas ecológicos, técnico y sociales en los que esta inmersa la actividad agrícola.
8. Tener competencia comunicativa en la lengua nacional, expresándose correcta y eficientemente, tanto en forma oral como escrita, así como al interpretar los mensajes recibidos en ambas formas.
9. Manejar y utilizar la información formulada en distintos lenguajes y discursos (grafico, físico-matemático, simbólicos, etc.) que permitan explicar los fenómenos naturales y sociales.
10. Definirse vocacionalmente a partir de la identificación de sus gustos, inclinaciones y capacidades.

Cómo se aprecia los propósitos que debería tener el egresado son ambiciosos. Sin embargo, actualmente se cuestiona sobre que tanto se debe inyectar en este perfil lo relacionado a conceptos como calidad, pertinencia, competitividad y evaluación del desempeño. **La Preparatoria Agrícola tiene la encomienda de formar alumnos para las especialidades de la UACH y también interviene en la formación de ciudadanos informados acordes a lo marcado en los anteriores 10 puntos.**

Además de los objetivos de PA (1995), podemos ver que en los objetivos del Bachillerato Universitario² (1990) indican que el estudiante deberá:

1. Apropriarse de conocimientos básicos
2. Tener conocimiento de las diferentes metodologías y desarrollar habilidades
3. Desarrollar su creatividad
4. Tener los elementos suficientes para decidir su profesión
5. Ser capaz de desenvolverse en el campo laboral
6. Saber comprender y aplicar conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos.

Como se puede apreciar tanto en los objetivos del Bachillerato Universitario como en lo marcado en los objetivos de PA, se puede rescatar la idea de lograr valores y conocimientos que permitan por un lado tener bases para una preparación profesional y por otro lado un conocimiento general que les permita entender de mejor manera el mundo que les rodea.

En el año de 1994 se publicó por parte de la Unidad de Planeación, Organización y Métodos (UPOM), un trabajo titulado **Los egresados de la UACH**, en el cual se muestran algunos resultados que nos dan idea de la relación de la preparatoria con las especialidades, la vida profesional, sus opiniones en torno a la formación recibida, incluyendo el perfil real y requerido.

En este trabajo, se muestra que de los egresados encuestados, un 75% estudio en la Preparatoria de la UACH y un 25% cursó el propedéutico. La opinión

² De acuerdo a los resultados del seminario de Análisis sobre los conceptos Básicos del Bachillerato Universitario, celebrado en junio de 1990 en Cuernavaca, Morelos.

de estos egresados respecto a la contribución de la Preparatoria Agrícola en su formación profesional, fue la siguiente: **el 60% indicó que la contribución fue adecuada; 26% considera que fue medianamente adecuada y el restante dice que fue deficiente**

Como **segundo referente** se tiene el trabajo realizado por la comisión reestructuradora del plan de estudios de Preparatoria Agrícola para observar la importancia de las áreas en los diferentes departamentos de la universidad³.

La metodología empleada para obtener la información fue la siguiente:

1. Se realizó una revisión documental sobre planes y programas de estudio de las especialidades
2. Se realizaron entrevistas con autoridades y profesores de los diferentes departamentos con la finalidad de conocer sus puntos de vista sobre la transformación de la preparatoria.

Como consecuencia de los resultados de los puntos anteriores, se elaboraron dos cuestionarios; uno para profesores y otro para alumnos, ambos de especialidad, con el objeto de obtener información de:

1. Importancia de las áreas de la Preparatoria en la formación de los estudiantes
2. Deficiencias por área en la formación de los alumnos
3. El plan de estudios

³ Estudio realizado por Porfirio Muñoz, Antonio Hernández, Eleuterio Estrada, Alfonso Lugo, David Romero, Nelva Arosamena y Antonio Anaya. (1995)

El cuadro 1.1, muestra los porcentajes que indican el grado de importancia que representa cada una de las áreas en la formación de los estudiantes que ingresan a las especialidades⁴. El área con mas importancia **para los alumnos** es el área de Agronomía con 47%. En el área de Física (resaltada) se tiene un 28%. Lo anterior nos indica que la presencia de Física en los alumnos significa un abasto importante de conocimientos para lograr tener un perfil acorde a las necesidades externas.

Cuadro 1.1 Importancia de las áreas en la formación de los alumnos

DEPARTAMENTO	IMPORTANCIA POR AREA ⁵ (según alumnos de especialidad)							
	AGR	BIO	FIS	HUM	LEN	MAT	QUI	SOC
AGROECOLOGIA	50	54%	17%	18%	17%	24%	17%	23%
AGROINDUSTRIAS	25%	28%	44%	16%	18%	49%	66%	17%
ECONOMÍA	24%	14%	13%	23%	33%	32%	13%	35%
FITOTECNIA	70%	52%	26%	13%	22%	26%	30%	21%
IRRIGACIÓN	24%	18%	48%	14%	19%	85%	23%	14%
MECÁNICA AGRI.	28%	17%	65%	17%	22%	77%	16%	19%
PARASITOLOGÍA	79%	63%	17%	8%	21%	17%	25%	13%
SOCIOLOGÍA	23%	19%	15%	56%	20%	16%	14%	75%
SUELOS	73%	23%	20%	13%	21%	34%	31%	14%
ZONAS ÁRIDAS	72%	36%	22%	14%	15%	26%	21%	15%
ZOOTECNIA	50%	53%	18%	14%	17%	27%	29%	14%
GLOBAL	47%	34%	28%	19%	21%	38%	26%	24%

Fuente: Comisión Reestructuradora del Plan de Estudios de Preparatoria Agrícola 1995.

⁴ La encuesta incluyó a 300 alumnos y 80 profesores

⁵ Cada área podía tener una importancia del 0 al 100%

Generalmente los alumnos indican que requieren de la presencia de las ciencias exactas para entender mejor otras materias, pero los porcentajes que dan se quedan cortos si los comparamos con lo que indican los profesores en el cuadro 1.2.

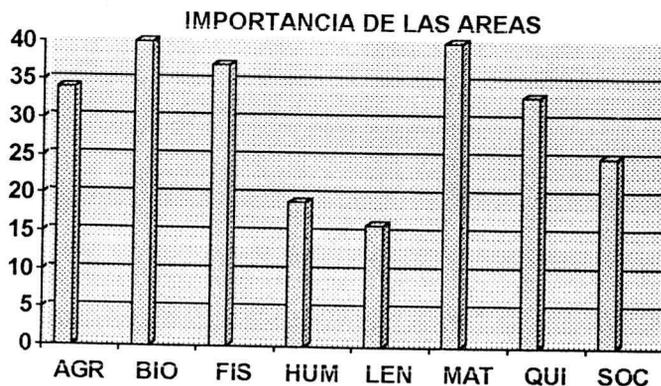
Cuadro 1.2 opinión de **profesores** sobre la importancias de las áreas en la formación de los alumnos . .

DEPARTAMENTO	IMPORTANCIA POR AREA para los profesores							
	AGRO	BIO	FIS	HUM	LEN	MAT	QUI	SOC
AGROECOLOGIA	1	4	6	7	8	2	5	1
AGROINDUSTRIAS	33%	25%	44%	19%	18%	44%	67%	20%
ECONOMÍA	32%	17%	14%	28%	29%	50%	13%	100%
FITOTECNIA	30%	100%	17%	4%	13%	5%	9%	4%
IRRIGACIÓN	23%	15%	71%	15%	12%	71%	38%	12%
MECANICA AGRI.	33%	25%	75%	14%	16%	50%	20%	14%
SOCIOLOGÍA	4	5	5	2	3	5	5	1
PARASITOLOGÍA								
SUELOS	26%	45%	33%	33%	26%	41%	66%	15%
ZONAS ÁRIDAS	36%	31%	25%	16%	15%	33%	26%	20%
ZOOTECNIA	57%	62%	17%	14%	15%	23%	29%	18%
GLOBAL	34%	40%	37%	19%	16%	40%	33%	25%

Fuente: Comisión Reestructuradora del Plan de Estudios de Preparatoria Agrícola 1995⁶

⁶ Nota: según el cuadro No 2.2 nos indica que: la especialidad de Agroecología aparece sin porcentaje, debido a que por su tamaño se considero que la muestra no era representativa. En Sociología Rural no se pudo obtener el porcentaje respectivo.

De acuerdo al Cuadro 1.2, para los docentes la importancia mayor en la formación de los alumnos la tiene el campo de las matemáticas, junto con Biología, Química y Física. En forma gráfica se aprecia:



Grafica 1.1 Importancia de las áreas según profesores

También es adecuado considerar las deficiencias que hacen notar los alumnos y profesores por áreas académicas, lo cual nos marca líneas de acción para acentuar la presencia de las áreas que no resultaron ser caracterizadas como importantes. Lo anterior no quiere decir que se pretenda cubrir todos los posibles huecos de conocimiento o de bases académicas detectadas por profesores y alumnos, sino que nos sirva de reflexión para ver los elementos básicos que se deben proponer en el diseño curricular correspondiente y en las revisiones y evaluaciones curriculares para ver la vigencia respectiva. Ver Cuadro 1.3.

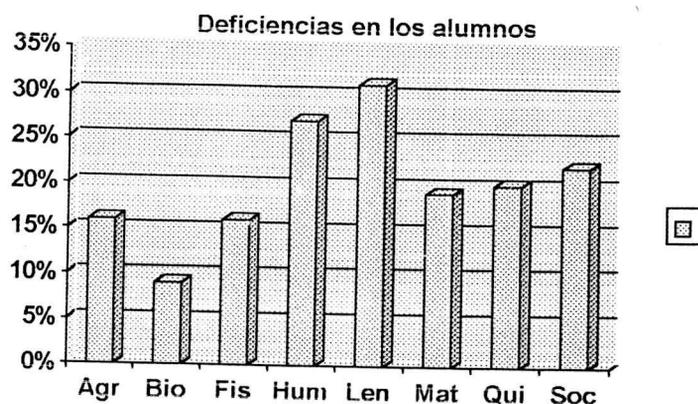
Cuadro 1. 3 Opinión de alumnos y profesores en cuanto a deficiencias

DEPTO.	DEFICIENCIAS POR ÁREA															
	AGR		BIO		FIS		HUM		LEN		MAT		QUI		SOC	
	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P
AGROECOLOGIA	14	--	14	--	0	--	43	--	29	-	14	--	14	-	14	--
AGROINDUSTRIAS	19	0	16	7	57	45	22	7	14	0	30	50	54	57	16	0
ECONOMÍA	12	14	4	0	8	0	24	29	56	9	8	29	4	0	32	57
FITOTECNIA	21	20	8	40	8	40	13	0	34	0	34	40	0	0	17	0
IRRIGACIÓN	17	29	6	20	28	60	22	40	17	20	17	80	28	40	28	20
MECÁNICA AGRI.	10	0	5	0	25	75	5	0	20	25	25	75	5	0	5	0
PARASITOLOGÍA	17	--	13	--	4	--	42	-	29	-	17	-	25	--	33	--
SOCIOLOGÍA	10	0	10	0	10	0	70	40	10	0	10	0	10	0	70	40
SUELOS	14	0	7	20	7	20	21	0	42	0	7	20	50	60	7	80
ZONAS ÁRIDAS	20	11	5	31	25	0	15	11	25	22	25	22	15	11	10	0
ZOOTECNIA	18	9	9	50	0	10	18	10	64	10	18	40	18	20	9	0
GLOBAL	16	7	9	19	16	27	27	15	31	12	19	26	20	21	22	22

Fuente: Comisión Reestructuradora del Plan de Estudios de Preparatoria Agrícola 1995

En el Cuadro 1.3, se puede apreciar como los profesores de las especialidades marcan al área de Física como la que más deficiencias tiene. Este señalamiento se complementa al indicar que se debe dar una Física más cercana a los fenómenos agronómicos y de la vida común. Además de que se debe tener un mejor dominio de los profesores que dan estas materias para lograr que los conocimientos sean más permanentes y significativos (opiniones más frecuentes de las especialidades sobre Física)

Los alumnos por su parte marcan al área de lenguaje como la más deficiente, junto con la parte de humanidades. La opinión de los alumnos está influenciada seguramente por el hecho de que se escucha frecuentemente que al egresar tiene problemas en sus entrevistas encaminadas a ocupar un empleo y esto lo relacionan con la falta de formación humanística (ver gráfica).



Gráfica 1.2 Deficiencias en los alumnos

Para darnos una idea de la presencia de las materias en los diferentes Departamentos o Especialidades de la institución, se muestra el Cuadro 1.4.

Cuadro 1.4 Relación de materias por áreas en los DEIS

AREAS	B O s	E C O	F I T	I R R	I N D	M A Q	P A R	S U E	S O C	S O C	Z O N	Z O N	suma	%
AGRONOMÍA	0	7	16	3	7	6	8	7	3	18	20	95	17.8	
FÍSICA	11	0	1	17	9	32	1	6	0	1	0	78	14.6	
BIOLOGÍA	13	0	7	0	2	0	12	2	0	9	7	52	9.7	
ECONOMÍA	8	25	4	1	1	1	1	1	3	3	1	49	9.2	
BIOQUÍMICA	3	0	7	1	7	1	8	2	0	5	3	37	6.9	
DISEÑOS PROYECTOS	7	2	2	2	3	5	0	1	0	0	1	23	4.3	
ESTADÍSTICA	5	0	2	2	2	2	3	3	2	1	0	22	4.1	
MATEMÁTICAS	3	7	0	4	1	4	0	1	0	0	1	21	3.9	
SOCIOLOGÍA	2	2	1	0	0	1	0	0	12	1	1	20	3.7	
ECOLOGÍA	3	0	5	1	1	1	2	1	1	1	3	19	3.6	
ADMINISTRACIÓN	9	2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	18	3.4	
FISICOQUÍMICA	4	0	0	2	2	0	1	4	0	0	1	14	2.6	
SILVICULTURA	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2.6	
EDAFOLOGÍA	2	0	2	1	0	1	2	3	0	1	1	13	2.4	
COMPUTO	0	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	12	2.2	
IDIOMAS	0	2	2	5	0	0	1	0	2	0	0	12	2.2	
METODOLOGÍA	1	1	1	0	0	2	0	1	5	1	0	12	2.2	
FOTOGRAMETRÍA	2	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	6	1.1	
LEGISLACIÓN	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	0.9	
GEOLOGÍA	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	4	0.7	
PROCESOS	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0.7	
QUÍMICA	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0.6	
ORIENTACIÓN	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2	
Total	90	52	53	46	42	59	41	36	30	44	41	534		

Claves: Bosques (Bos), Economía (Eco), Fitotecnia (Fit), Irrigación (Irr), Industrias (Ind), Maquinaria (Maq), Parasitología (Par), Suelos (Sue), Sociología (Soc), Zonas Áridas (Zon), Zootecnia (Zoo).

Fuente: Comisión Reestructuradora del Plan de Estudios de Preparatoria Agrícola 1995

Al analizar el Cuadro 1.4, se puede apreciar que las materias de Física están presentes en un 14.6% en toda la institución a nivel de licenciatura (en promedio). Lo anterior nos deja claro que física contribuye de manera importante para formar los profesionistas que la institución esta ofreciendo al país.

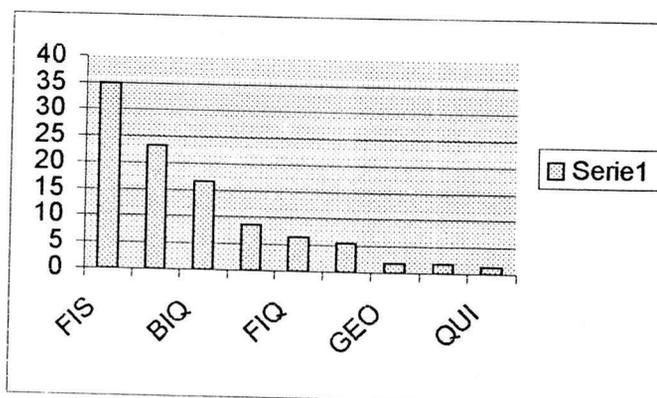
Resulta conveniente indicar que existen especialidades en donde la presencia de Física es nula, por ejemplo: Economía, Sociología y Zootecnia. Seguramente los que han diseñado los planes de estudio de estos departamentos han considerado que otras materias tienen prioridad sobre el campo de la Física.

En el campo de las materias, se puede apreciar de acuerdo al Cuadro 1.5, que las materias relacionadas con Física tienen el mayor porcentaje. Lo anterior indica que este campo de las ciencias resulta importante para llevar a buen termino el quehacer en las labores ingenieriles y agronómicas especializadas. Otras carreras como Bosques y Suelos tiene materias que llevan sólo elementos de Física como Física de la madera o Física de Suelos. En este sentido es importante considerar que los nuevos requerimientos del profesional de la Agronomía tienen que ver con suficientes herramientas en el campo de las ciencias exactas (Ver Grafica 1.3) entre las que se encuentran las Matemáticas, Química, la Física y la Biología.

Cuadro 1.5. Relación de materias químico biológicas por áreas en los DEIS

AREAS	B	E	F	I	I	M	P	S	S	Z	Z	SUMA	%
	O	C	I	R	N	A	A	U	O	O	O		
	S	O	T	R	D	Q	R	E	C	N	O		
FÍSICA	11	0	1	17	9	32	1	6	0	1	0	78	35
BIOLOGÍA	13	0	7	0	2	0	12	2	0	9	7	52	23
BIOQUÍMICA	3	0	7	1	7	1	8	2	0	5	3	37	16.9
ECOLOGÍA	3	0	5	1	1	1	2	1	1	1	3	19	8.5
FISICOQUÍMICA	4	0	0	2	2	0	1	4	0	0	1	14	6.3
METODOLOGÍA	1	1	1	0	0	2	0	1	5	1	0	12	5.4
GEOLOGÍA	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	4	1.8
PROCESOS	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	1.8
QUÍMICA	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	1.3
Total	37	1	21	24	25	36	24	18	6	17	14	223	

Fuente: Comisión Reestructuradora del Plan de Estudios de Preparatoria Agrícola 1995



GRAFICA 1.3 Relación de materias Químico-Biológicas por DEIS

De las opiniones más frecuente de las especialidades de la UACH sobre los egresados de preparatoria agrícola (Plan de estudios 95)

1. Los alumnos llegan bien pero deberían tener más herramientas de ciencias básicas
2. Los alumnos tienen en ocasiones demasiados conocimientos de agronomía y ese tipo de herramientas se les da en especialidad
3. En muchos de los casos se tienen en ella repetición de contenidos.

En año de 1995 se hizo una serie de entrevistas a funcionarios de diversos departamentos de Enseñanza (Especialidades), con el fin de ver que opinaban las especialidades sobre las materias que ofrecía la Preparatoria. Rescatando las opiniones sobre Física tenemos:

Los funcionarios indicaron que se deben reforzar los campos de las ciencias básicas como la Física, la Química, la Biología y desde luego las Matemáticas. También mencionaron que las formas de enseñanza se deben mejorar y se debe impulsar el aspecto socio humanista.

Al revisar la importancia que tiene el estudio de la Física en la formación de los alumnos, se tiene que según el promedio de los alumnos de la especialidad entrevistados, Física alcanza una importancia de 28%, mientras que para los profesores esta importancia representa el 37% con respecto a las otras materias (tabla de porcentajes de importancia de las áreas (alumnos y profesores))

En el año 1997 se realizó una investigación⁷ⁱⁱ del mismo tipo y los resultados no variaron en forma significativa, considerando a física como una materia en donde se debería poner cuidado para fortalecer sus contenidos.

Las materias de Física que forman parte del plan de estudios de especialidades⁸ están enfocadas en diferente profundidad y aplicaciones a cada plan de estudios según su especialización requerida. La relación es la siguiente:

En Irrigación se llevan: Estática, Física para Ingeniería, Dinámica y materias de Física aplicada como mecánica de materiales e hidráulica de los sistemas.

En Industrias se cursan: Estática, Mecánica, Dinámica, Física y Mecánica de suelos, Mecánica de sólidos, Circuitos eléctricos y físicas aplicadas como resistencia de materiales.

Ingeniería Agroindustria incluye en su plan de estudios: Termodinámica, fluidos, Físico-química,

Suelos incluye como optativas: Energías alternas y tiene en sus contenidos a física del suelo.

En Bosques se tiene física de la madera.

En las demás especialidades no se ven materias de Física, aunque reconocen su importancia.

⁷ Investigación (Los requerimientos de las especialidades) realizada por Francisco Muños Cabrera y David Santos Melgoza en PA de la UACH.

⁸ Según plan de estudios de las especialidades de la UACH de 2001 y de información de la Comisión Reestructuradora del Plan de Estudios.

La opinión de los profesores de las especialidades de la UACH, en relación a los contenidos de Física de la Preparatoria son principalmente:

1. Faltan conceptos de Óptica, Electricidad y Magnetismo y Termodinámica
2. No hay dominio en el conocimiento de los principios básicos
3. No tienen los principios básicos
4. Conocer más sobre física nuclear
5. No tienen claro el significado de los conceptos
6. Aprenden o se les enseñan recetas

Un referente importante para apreciar el alcance de las ciencias naturales y especialmente la Física, es la enseñanza de esta ciencia en los bachilleratos de la UNAM., en donde, se tiene la función de preparar futuros aspirantes a licenciaturas que cumplan con perfiles adecuados, tanto de esta institución como de cualquiera a nivel licenciatura.

En los nuevos programas (hasta el año 2001) se tienen contemplados objetivos generales de cada una de las materias, objetivos educativos, estrategias de enseñanza-aprendizaje, tiempos de cada tema y una buena claridad en la posibilidad de consulta bibliográfica para cada unidad. En otras palabras se tiene claro (al menos en el papel) el alcance del curso en cuanto a las habilidades por lograr y el cumplimiento de la parte proporcional del perfil de egreso de este ciclo académico.

La función que le corresponde a Chapingo debe partir de los compromisos que tiene con la sociedad y que, de acuerdo con Castaños (1997: 39) son:

“Erradicar la pobreza que asola a miles de campesinos; impulsar una actividad eficiente, productiva y rentable de la que se deriven satisfactores que cubran las necesidades internas de alimentación y paralelamente generen divisas para el saneamiento de la economía nacional y finalmente egresar jóvenes con una buena disciplina personal, congruente capacitación académica, con una formación que les permita entender las necesidades de los más desamparados, así como la de los productores con recursos, todo ello aderezado, con el adecuado sustento ético”.

Castaños opina que “el deber de la universidad debería ser primero formar hombres y mujeres con principios y luego profesionistas capaces”. Según él, debemos pensar en formar un profesionista de la agronomía que sea capaz de enfrentarse a su espacio-tiempo de egreso y para ello debemos imaginar el escenario que tendrá el profesional cuando le toque egresar. Debemos entonces tener escenarios previsibles que nos ayuden a diseñar el currículo que nos permita al profesional requerido. La física como disciplina que forma parte de un plan de estudios de PA de la UACH, debe estar acorde en sus contenidos y en la forma en que se enseña para lograr en el alumnado las características de conocimiento y actitudes requeridas.

Por otro lado resulta importante cuestionarnos sobre la importancia de formar individuos que rescaten el lado de los valores como la lealtad, el respeto, la

igualdad, la democracia, la tolerancia y el amor a los semejantes tan necesarios en este mundo material y promotor de desigualdades para justificar crecimientos económicos que favorecen pequeños grupos empresariales y políticos que ostentan el poder y las decisiones de todo el planeta.

Tomando como referencia el libro de Carlos Manuel Castaños (1997), se rescatan opiniones de personajes como: Armando Campos Vela (citado por Castaños, 1997) (Doctorado en la Universidad de Wisconsin, EUA), de acuerdo a la interrogante ¿De acuerdo a su experiencia es correcta la preparación que reciben las nuevas generaciones de agrónomos?, opinó:

“La preparación no creo que sea completa, le falta más énfasis en ciencias básica especialmente en: Química, Bioquímica, Matemática, Física, Biología, Botánica, etc. Las nuevas generaciones deben tener el hábito de la lectura, deben apreciar la buena música y deben tener bien fundamentados sus valores.”

Víctor Suárez Carrera (citado por Castaños, 1997) responde a la misma interrogante del personaje anterior “Debería definirse el perfil del agrónomo para la etapa actual del país y del mundo, de cara al nuevo milenio y a partir de ello redefinir los principios educativos, el programa de estudios, el perfil de los maestros etc.”

Heriberto Calderón Amador (citado por Castaños, 1997) (un agrónomo en la floricultura), respondió a la interrogante ¿el rezago de la agricultura temporalera y tradicional, también existe en la educación agrícola?.

“Puedo asegurar que dicho rezago no existe en la educación agronómica formal, cuando menos en lo que a la transmisión de conocimientos teórico prácticos se refiere, el problema es la vinculación con la práctica productiva, real comercial, que subsiste como deficiencias en la formación profesional”.

José Ángel de la Cruz Campa(citado por Castaños, 1997) (un experto en las regiones áridas), en torno a la pregunta ¿Es correcta la preparación que reciben las actuales generaciones? respondió: “la curricula actual se ha dividido en un gran numero de especialidades, que a veces no reúnen el requisito para una adecuada preparación de los egresados y si a eso le agregamos las desatinadas políticas gubernamentales de contracción de apoyos al campo, vemos que al salir los alumnos de las instituciones educativas, se emplean como chóferes, vendedores y un sin número de empleos que no tienen que ver con la carrera”.

Seguramente que muchas de las opiniones mencionadas llevan a meditar sobre la vigencia curricular de las instituciones y el papel del campo en las políticas nacionales.

En los ajustes curriculares, se requiere una perspectiva a largo plazo que busque una formación de egresados con un perfil profesional y ético mucho más completo. Que incorpore los problemas ambientales y socioeconómicos.

1.5 El contexto internacional y nacional y la educación agrícola

Dentro del proceso de globalización, formación de bloques geoeconómicos e integración, en México se han tomado medidas gubernamentales ante el riesgo de que el país pueda quedar rezagado, aislado, de marginar su economía

provocando fugas de capitales, o la huida de los inversionistas tanto nacionales como extranjeros.

Para el gobierno, se trata de que México quede inmerso en este contexto sin importa el costo social. En realidad se debería buscar que al quedar en este contexto los que menos tienen no paguen el costo social tan alto al que están expuestos (Peralas, 2001) en donde los valores pasan a segundo termino.

Actualmente las leyes surgidas de la firma del TLC en materia de productos agrícolas afectan a México de manera directa y frecuentemente de manera desleal. Lo anterior debido a que en el país se tiene políticas pobres de inversión en el campo, mientras que en países como Estados Unidos se tienen políticas preferenciales para este sector de la economía. Por ejemplo:

“La Organización Mundial de Comercio (OMC) reafirmó el lunes 22 de octubre del 2001 su decisión de que los aranceles antidumping aplicados por México al Edulcorante Estadounidense basado en maíz violan las leyes internacionales de comercio” según Reuters, (2001:3). El jarabe de maíz de alta fructuosa ha ido sustituyendo al azúcar como un edulcorante clave para la lucrativa industria de las bebidas gaseosas en México. El país comenzó a aplicar aranceles antidumping en enero de 1998.

Como se puede apreciar la industria azucarera que de por si está en una de sus etapas más críticas, tiene un panorama negro ante la competencia de un producto que llega a las compañías refresqueras a mejores precios que el

producto nacional. Esta situación que pudo ser prevista en las negociaciones del TLC provocará más conflictos para la industria del campo.

En la mayoría de los países ha disminuido la población económicamente activa en la agricultura. Las altas tasas de crecimiento de la población rural, contribuyen a los flujos migratorios hacia las ciudades. A la universidad llegan menos estudiantes que conocen la vida rural, ya que hay un importante flujo migratorio tanto para Estados Unidos de Norte América como para las zonas urbanas de nuestro país. Lo anterior significa un desperdicio de recursos humanos calificados por su origen para lograr un aprendizaje de tecnología agrícola.

La participación de las instituciones de educación superior en actividades de investigación necesita ser planeada como parte de las actividades regulares del personal docente y los estudiantes.

A las universidades se les debe delegar la función de extensión, buscando la integración de otros sujetos sociales como las ONG's, buscando formar pensadores críticos y profesionales prácticos capaces de asumir responsabilidades en programas de extensión rural.

Considerando la serie de cambios económicos, políticos, ecológicos, sociales e institucionales, que ha sufrido el contexto agrícola desde la década pasada, es pertinente reflexionar sobre una serie de cambios que se han propuesto en este sector.

Desde hace tiempo ha quedado evidente que hay incompatibilidad entre las capacidades de los egresados de las instituciones de educación agrícola superior y media superior con las necesidades derivadas de las nuevas condiciones de funcionamiento de la agricultura y sociedad agraria en general. Lo anterior se evidencia por la deficiente preparación de los profesionales agropecuarios para enfrentar los grandes desafíos de la agricultura y la pecuaria en el contexto actual de globalización, de la sostenibilidad y del logro de la equidad social en lo rural y en la sociedad en general.

Como consecuencia de este desfase se llega a la conclusión de que hay una necesidad sentida de examinar críticamente la formación de recursos humanos en agronomía, zootecnia y veterinaria. Algunos lineamientos básicos para la reformulación curricular según IICA, (2000) son:

1. Análisis de la historia de la agricultura de América Latina y El Caribe, así como de la región y país en particular.
2. Análisis en torno al proceso globalizador y su impacto en la estructura social y productiva de cada país.
3. Evaluación de las transformaciones en la estructura empresarial, el cambio en el papel del estado en la gestión económica de la agricultura, el sector privado.
4. La nueva realidad agronómica en términos de escasez de recursos, sustentabilidad, ecología y producción en condiciones variables de acuerdo a zonas y recursos. Se trata de tener un desarrollo rural con equidad.

Resulta contradictorio integrarse a la globalización y buscar la equidad, cuando las condiciones económicas, políticas, geográficas, tecnológicas y sociales son diferentes para cada región y cada país y los apoyos gubernamentales son también diferenciados.

Las universidades y escuelas técnicas de nivel medio, deben abocarse a repensar como organizar sus currícula de estudios para poder responder a estos nuevos desafíos.

En el ámbito nacional la educación superior cuenta con una matrícula de 2 millones de estudiantes lo que significa un 18% de su cobertura interna (Victorino, 2001), que por cierto comparados con países como Brasil, Chile, Argentina y Venezuela que tienen una cobertura del 20 al 25%, resulta pobre y deja mucho que desear cuando se tienen inversiones millonarias en otros rubros como el ejército.

En cuanto a la educación rural, aunque el presidente Vicente Fox ofreció la creación del "Sistema Nacional de Becas y Financiamiento que incluye extender la oferta del bachillerato, las escuelas de educación técnica y las universidades a las comunidades rurales", en términos reales la matrícula de la educación agrícola superior ha caído del 4% en 1984 al 2.2% en el 2000. Lo anterior nos lleva a preocuparnos para reactivar este sector, en donde la UACH y todo el SEAS tiene un papel de suma importancia.

También en este sexenio (encabezado por V. Fox), hemos visualizado el seguimiento de una política económica en donde se sigue privilegiando a los

grandes inversionistas y se ha tratado de llevar los criterios empresariales a todas las ramas de la administración pública incluyendo al campo. De esta forma el secretario de agricultura Javier Usabiaga Arrollo, ha prometido depurar a las instituciones del agro y los subsidios con nombre y apellido (Financiero, sep. 2000)

Por otra parte algunas instituciones ligadas al campo como la Asociación Nacional de Empresas Comercializadoras de Productores del Campo A.C. (ANEC), han presentado propuestas de cual debería ser la política para el campo con el actual gobierno federal. En esta propuesta resaltan 16 puntos específicos de política para el campo en el periodo 2000-2006, destacando la necesidad de una gran inversión en el campo Mexicano para recuperar la rentabilidad de los productos y productores de este rubro.

Si en la actualidad la formación de recursos humanos para la agricultura y los recursos naturales no es una prioridad dentro de los planes nacionales y de desarrollo, y si no existe una conciencia pública sobre lo que es el suelo y su importancia en los ecosistemas. Los centros de educación y la sociedad como grupos de influencia **están llamados a proponer alternativas con un alto grado de imaginación que implican cambios de diversa naturaleza.**

Las instituciones de educación media y superior se encuentran en continuo cuestionamiento, el estado como fuente principal de financiamiento manifiesta la necesidad de efficientizar los recursos y de buscar nuevas formas de captación de los mismos.

El papel de las universidades es preparar gente para resolver problemas, pero frecuentemente las universidades desconocen los problemas de la sociedad.

Realmente el papel de las universidades es o debería ser el formar y estimular a los jóvenes a asomarse a la realidad para que tengan el valor de asumirse como seres pensantes (Zemelman, 2001)

En este contexto la Universidad Autónoma Chapingo debe revisar el papel social e histórico en el que esta inmerso, considerando la vigencia curricular que enmarca a la institución, para que de esta forma se pueda apreciar que tanta congruencia existe entre la misión institucional y el perfil de egreso.

Por otra parte las instituciones deben encontrar formas novedosas para acceder a recursos, como la venta de productos agropecuarios, los servicios a la agroindustria y a empresas comerciales.

En la mayoría de los países ha disminuido la población económicamente activa en la agricultura. Las altas tasas de crecimiento de la población rural, contribuyen a los flujos migratorios hacia las ciudades. A la universidad llegan menos estudiantes que conocen directamente la vida rural; ello significa un desperdicio de recursos humanos calificados para el aprendizaje de tecnología agrícola.

La participación de las instituciones de educación superior en actividades de investigación necesita ser planeada como parte de las actividades regulares del personal docente y los estudiantes.

A las universidades se les debe delegar la función de extensión, buscando la integración de otros sujetos sociales como las ONG's, buscando formar pensadores críticos y profesionales prácticos capaces de asumir responsabilidades en programas de extensión rural.

El Planteamiento actual de la educación superior a nivel licenciatura es que se debería de formar al estudiante para desempeñar prácticas profesionales útiles en la sociedad. Se deben desarrollar habilidades con un fin profesionalizado bajo un enfoque flexible y de calidad.

El nivel licenciatura ha venido perdiendo prestigio social. Se ha tenido un desfase entre los contenidos y las necesidades de la sociedad. En este sentido las ciencias básicas como la física cobran importancia al relacionar sus contenidos con el medio natural y tecnológico de manera más cercana al espacio tiempo de los egresados.

1.6 La visión y misión de la UACH

Siguiendo el documento del Plan de Desarrollo Universitario de la UACH para el periodo 2001-2025 que da a conocer la UPOM a finales del 2001 podemos destacar que:

La visión de la Universidad Autónoma Chapingo indica que ésta es una institución pública de gran tradición que imparte educación media, superior y de postgrado a nivel de excelencia; forma a jóvenes de escasos recursos

económicos, provenientes del sector rural preferentemente, y al egresar tienen una formación integral, son emprendedores, creativos y competitivos.

Son también seguidores de metodologías actualizadas de investigación científica y básica. Trabajan además en proyectos de transferencia de tecnología. Los servicios profesionales que ofrece y la preservación e incremento de la cultura que ofrece, coadyuvan a que la universidad responda a las necesidades del país, principalmente del medio rural, para el desarrollo educativo, tecnológico, científico, económico y social en los ámbitos agropecuario, forestal, agroindustrial, nacional e internacional.

La Universidad Autónoma Chapingo tiene como misión impartir educación pública con programas educativos vigentes y de excelencia, en los niveles medio superior, superior y de postgrado; realizar investigación científica, transferir tecnología mediante asistencia técnica y programas de interacción escuela-industria y escuela campos de producción agropecuarios. Preservar los valores culturales y humanos que permitan una mejor vivencia con sus semejantes. Todo lo anterior para promover y contribuir al desarrollo sustentable del país, especialmente del sector rural.

En la actualidad las normas nacionales e internacionales en materia de educación, han acentuado términos que tienen que ver con calidad, pertinencia, eficacia, evaluación, certificación, cooperación, manejo y adquisición alternativa de recursos y congruencia de los planes y programas de estudio vigentes.

Por otro lado la institución tiene un perfil de egreso que ha sido fruto de un diseño curricular y que en los planes y programas de estudio ha sido aterrizado hasta formar la personalidad que el alumno saliente de una licenciatura tiene. Dicho perfil puede estar desfasado de las necesidades sociales y tendencias globalizadoras. Un cambio de paradigma que se ha detectado es lo relativo a la vigencia de la información científica y técnica que es de mucho menos duración que en el pasado. Debe haber una selección estratégica de la información aprovechando el fácil acceso a la misma.

Un punto adicional es que se debe invertir en la calidad del cuerpo docente de todas las instituciones. También se debe conocer los intereses, capacidades y necesidades de los estudiantes.

En cuanto al contenido, se tiene en muchos casos un panorama de anacronismo, desligados de las necesidades sociales dado que los planes y programas de estudio frecuentemente son rebasados por las innovaciones tecnológicas y las necesidades del campo del egresado.

Tanto de la información de la UPOM (1994), el libro de Castaños (1997), Información del Plan de Estudios de Preparatoria Agrícola (1995), indican y sugieren que es necesario revisar los métodos de enseñanza, ya que aún se observa el predominio de los métodos tradicionales y en la actualidad se debe impulsar métodos más participativos e interactivos que permitan una mayor posibilidad de aprendizaje y de formación.

En la formación de los profesionales agrícolas se exige una preparación más en concordancia con los procesos de heterogenización de la producción, de la comercialización y del consumo en general. Estos procesos implican de parte de los profesionales agrarios, contar con un sólido bagaje de conocimientos técnicos, pero sobre todo de la capacidad de adaptación y de innovación, que permiten a los agrónomos de un país o de una región, ser capaces de producir y vender productos de los cuales, apenas hayan oído hablar.

El estudiante al egresar debe tener una visión holística de su marco laboral y social que debe transmitirle el docente tratando de inmiscuir el concepto de sustentabilidad.

Adquirir el conocimiento y manejo de la tecnología, la capacidad de adaptación e innovación, la visión de los servicios adecuados para los productos y la interpretación de la información actualizada implica que los egresados tengan una importante carga formativa en el campo de las ciencias exactas, experimentales, sociales y del campo de la informática. Es decir se requiere que el egresado tenga una adecuada comprensión de procesos Físicos, Químicos y Biológicos del suelo que controlan el crecimiento, el desarrollo y la calidad de las plantas, un mejor conocimiento del ciclo del agua, además de un conocimiento de los servicios que tienen que ver con la agricultura como el transporte, el comercio y los sistemas informativos.

La física en sus diferentes ramas permite comprender el funcionamiento de máquinas, herramientas y fenómenos que tienen que ver con la agricultura en particular. Por ejemplo:

1. El tractor y sus aditamentos, usa a las máquinas simples como la cuña, la palanca, la polea, etc.
2. El tractor trabaja con una máquina de combustión interna y usa combustibles con ciertas condiciones para su aprovechamiento como el punto de evaporación y la eficiencia en la maquina.
3. Un sistema de riego trabaja con variables físicas como la presión, la gravedad, la densidad, el volumen, fotosíntesis, absorción, la potencia y la velocidad.
4. Un invernadero implica en su funcionamiento a variables como el calor, la temperatura, la radiación, la convección y la conducción. Además del consumo eléctrico, de agua y de gas.
5. Los calentadores y disecadores solares, los depósitos de agua, el manejo de pendientes, implican el manejo de variables físicas.
6. El uso y diseño de máquinas cortadoras, trilladoras, empaquetadoras, etc, Trae consigo un mundo de componentes y variables que tienen que ver con la estática como parte importante de la física.
7. La instalación de aparatos eléctricos como focos, apagadores, contactos, bombas de agua, reguladores, medidores, etc. Implican que el egresado conozca mínimos elementos de la electricidad.

8. La recepción de señales de radio, televisión, de Internet y otros aparatos esta relacionada con la física.
9. El conocimiento y manejo de ciertas sustancias radiactivas de prueba implica un conocimiento mínimo de física moderna.

Es claro que el pensar en tener un currículo adecuado para obtener un perfil profesional acorde a las necesidades del campo mexicano, implica pensar en un escenario futuro que será el marco en el que se desenvolverá el egresado.

Para escenificar la realidad que tendrá el egresado se requieren formular hipótesis del panorama que le espera tomando para ello aspectos previsibles de la economía, la política, la influencia de los lineamientos internacionales, el deterioro de los recursos naturales, etc.

En relación con la formulación de hipótesis, al respecto existen varios caminos, por ejemplo:

1. Análisis de tendencias.
2. Evaluación de políticas y marcos normativos.
3. Evaluación de recursos disponibles.

El análisis del marco tendencial requiere de un proceso de recopilación de información importante, que muestre en el nivel que nos interese (en este caso en la agricultura), cuáles son los cambios que se están produciendo en la realidad, las relaciones causa-efecto que se están llevando acabo. Los procesos económicos, políticos naturales y ambientales que determinan otros procesos,

serán los elementos que darán forma parcial o incluso total a los nuevos escenarios.

Al hablar de las actuales y futuras políticas y los marcos normativos nos permite tener mejores referentes de lo que el aspecto legal influirá en la concepción de un determinado escenario.

En cuanto a los recursos disponibles tendremos que considerar a los recursos de tipo económico, geográfico, tecnológico y sobre todo humano que nos permitan visualizar las posibilidades y limitaciones de un determinado escenario, su posible desarrollo y el papel que tendrá el profesional de la agronomía.

Cuando se tiene claro un escenario, se puede tener la idea de lo que debemos darle a un alumno para que pueda desenvolverse en forma adecuada en el mismo. Lo anterior está directamente relacionada con lo que establece el plan de estudios.

El factor determinante para el diseño del plan, es el perfil profesional. En el plan se debe articular actividades, métodos, procedimientos, insumos (materias), normas, instancias de seguimiento y evaluación, articulaciones diversas con la investigación, la producción, la extensión, etc.

Si se preguntará **qué escenario se tendría dentro de 7 u 8 años**, seguramente tendremos que hablar de situaciones económicas delimitadas por políticas de globalización, tratados de libre comercio con diversas zonas, deterioro

de los recursos naturales, acentuación de los monopolios privados para la producción y transformación de alimentos, acentuación de la forma inequitativa de repartir la riqueza, tecnificación acentuada en algunas zonas del país y subsistencia de condiciones precarias en otras zonas, utilización de alternativas genéticas para mejorar y eficientizar la producción, migración hacia las ciudades e incluso al extranjero por la búsqueda de mejores condiciones de vida, etc. Todo lo anterior sería como un escenario previsible, que sólo cambiaría por algunos sucesos extraordinarios.

El perfil deseado es aquel que cumple con las expectativas de la sociedad con respecto al egresado de la carrera agronómica para que sea capaz de desarrollar sus funciones de manera acorde a las necesidades de la comunidad. Es decir pueda transformar de manera consciente, ordenada y responsable las características de los medios de producción, respetando las características culturales de la población y siendo cuidadoso con el equilibrio ecológico del medio. Un egresado debe tener también la capacidad de entender los medios informáticos, de desarrollo y organización social, de procesos de comercialización de productos e incluso de formas de organización política.

El perfil real tiene como característica el hecho de tener una acentuación propia de cada institución con relación a lo que se considera prioritario, pero que tiene carencias a la hora de enfrentar la problemática específica de cada campo de trabajo. Se nota en ciertos casos que lo que se enseña está desfasado de lo que se necesita.

Para ejemplificar el diseño del perfil deseado se pone de ejemplo un ejercicio realizado en los cursos de Doctorado en Educación Agrícola Superior en la clase del Dr. Parisi⁹ (2001), trasladándonos a un **escenario previsible**, en un marco temporal de 7 a 8 años, nos llevó (a los estudiantes) a la propuesta del perfil profesional agropecuario en tres etapas; previas a la práctica profesional, propias de la práctica profesional y posteriores a la práctica profesional agropecuaria:

Las actividades previas a la práctica profesional agropecuaria que es capaz de realizar un egresado:

1. Analiza y sistematiza las características del campo de trabajo agropecuario y del entorno nacional e internacional.
2. Analiza y se documenta sobre metodologías en informática y telemática apropiadas para el ejercicio de la profesión en el área agrícola.
3. Participa en el diseño de técnicas de trabajo que sean aplicables a los procesos productivos en los diferentes tipos de la agricultura.
4. Analiza las condiciones del mercado interno y externo para adaptar la producción comercial a las características de ambos.
5. Elige los sistemas de producción apropiados a las condiciones agro ecológicas de la región de trabajo y a las características socioeconómicas de sus productores.

⁹ Parisi, Jose Luis, Investigador del IICA y Profesor del Doctorado en Enseñanza Agrícola Superior de la UACH.

6. Prevé y planifica las actividades productivas con apego a las normas fitozoosanitarias, medioambientales, agropecuarias, comerciales y otras tales que rigen el ejercicio de su profesión.
7. Caracteriza los sistemas de producción susceptibles de modernizarse y diseña metodologías para un uso rentable y sostenible de las actividades agropecuarias.
8. Diseña paquetes tecnológicos apropiados a los sistemas de producción viables para procesos de exportación agrícolas.
9. Identifica y divulga el potencial de la biodiversidad y diseña alternativas para su protección y uso racional.
10. Participa en equipos interdisciplinarios para la definición de políticas de desarrollo agropecuario y comercial.
11. Participa en equipos de diseño de proyectos y propuestas que incidan en situaciones de contingencias productivas y ambientales.
12. Participa en equipos interdisciplinarios de diseño de actividades de capacitación para el adecuado manejo de maquinaria, equipo e implementos de producción agropecuaria.
13. Participa en equipos para el diseño de alternativas autogestionarias de empleo profesional agropecuario.
14. Participa en equipos interdisciplinarios de investigación, asiste a eventos científicos y de difusión y a eventos que le permiten capacitarse y actualizarse conforme a la nueva demanda y en el conocimiento científico y tecnológico.

Las actividades propias de la práctica profesional agropecuaria:

15. Promueve la cooperación y organización de los productores para hacer rentable los procesos de producción, transformación y comercialización (interna y externa).
16. Maneja, interpreta y aplica correctamente la legislación fitozoosanitaria, la medioambiental, agropecuaria, comercial y la que rige el ejercicio de su profesión.
17. En el ejercicio de su profesión utiliza tecnologías y técnicas actualizadas y de bajo impacto ambiental.
18. promueve y participa en agroempresas autogestionables, Participa en bufets de servicio técnico para el agro y contribuye a la creación de fuentes de empleo.
19. Optimiza la utilización de tecnología agrícola disponible propiciando la máxima eficiencia y eficacia conforme a su potencial.
20. Se desempeña en el campo agropecuario con dominio optimo de la asesoría y de la gestión en proyectos sostenibles y rentables.
21. Gestiona y/o gerencia proyectos para la comercialización de productos agropecuarios.
22. Participa en la elaboración e implementación de normas para el cuidado y conservación del ambiente.
23. Participa en la elaboración de planes y programas de estudio agropecuarios en las instituciones educativas y en las instituciones y organizaciones de capacitación.

24. Participa y aplica medidas de concertación entre los sectores público y privado para la producción y comercialización de los bienes agrícolas.
25. Domina y explica lo concerniente a la nueva institucionalidad interna y externa en el campo agrícola.
26. Promueve, coordina y participa en proyectos productivos, políticos y sociales del campo agropecuario generados por las organizaciones de la sociedad civil.
27. Promueve y se desempeña con apego a una comunicación apropiada y respetuosa entre los actores de la cadena agroalimentaria.
28. Identifica, selecciona, genera y utiliza información relevante para el sector agropecuario para apoyar la toma de decisiones del proceso de capacitación, actualización y productivos.
29. Maneja adecuadamente las políticas y los instrumentos de política internacional para la negociación de productos agrícolas.
30. Se desempeña con solvencia profesional en los diferentes espacios de la agricultura del país.
31. Evalúa sistemáticamente procesos y resultados de proyectos y actividades productivas de transformación y comercialización para retroalimentarlos.

Las actividades posteriores a la práctica profesional agropecuaria:

32. Analiza el impacto ambiental de sus prácticas agrícolas.
33. Compara los rendimientos de diferentes sistemas de producción agrícola.
34. Contribuye a la evaluación de planes de estudio y de capacitación agropecuaria.

35. Evalúa la correlación entre sus propuestas tecnológicas y la permanencia del productor en su medio rural.
36. Evalúa la introducción de tecnologías sobre la manifestación cultural de los productores agrícolas.
37. Participa y facilita la evaluación que otros actores hacen de su desempeño.
38. Rediseña programas y métodos de producción con base en los resultados de la evaluación.

Lo que hemos mencionado anteriormente suena como un perfil imposible de alcanzar. Sin embargo, tenemos que tener conciencia de que sólo contando con un profesional de la agronomía lo más completo en todas las líneas formativas, es posible aspirar a que tenga un papel determinante en un escenario que se ve francamente difícil en el periodo cercano a la presente década. Las tendencias actuales sobre los profesionales de la agronomía tienen que ver con lograr agrónomos generales, dejando la especialización para los postgrados.

1.7 Referentes en torno a las Carreras de Tipo Agronómico

En relación con la carrera de Ingeniero Agrícola en la FES Cuautitlán UNAM (1990), la más reciente revisión de este programa es marcado en 1990 y aunque muestra elementos que tienen que ver con un perfil acorde a los requerimientos sociales y la adquisición de habilidades necesarias, en la práctica se observa poca relación de los contenidos (al menos en el nombre de las materias) con lo que se dice de los objetivos.

El perfil del egresado de la carrera de ingeniería agrícola será (según el plan de estudios de la carrera de Ingeniero Agrícola de la FES Cuautitlan) un profesional con formación integral en las ciencias básicas, agrícolas y socioeconómicas; así como en investigación, lo cual le permitirá desempeñarse con iniciativa y actitud de servicio al ejercer su capacidad para la toma de decisiones y autogestión.

Estará capacitado para hacer un manejo racional de los recursos naturales y materiales para la producción agrícola, pecuaria y forestal, así como de aquellos que sean de su competencia, en relación directa con la agricultura. También administrará técnicamente los recursos naturales y humanos que correspondan a cada una de las orientaciones definidas con amplia comprensión de su ámbito socioeconómico.

Está claro que a partir de las necesidades sociales se debe planear el currículo y que en el plan de estudios se aterriza la concepción de educación que se pretende implantar, quedando claro en la impartición de materias¹⁰ que integrarán en el educando la construcción del perfil de egreso. Por ejemplo el plan de estudios de Ingeniero Agrícola de esta casa de estudios se precia que en los primeros cinco semestres se tiene un tronco común y a partir del sexto semestre se tienen tres orientaciones de la carrera que son: Agroecosistemas, Maquinaria Agrícola y Planeación, Administrativo y Organizaciones Rurales.

¹⁰ Se pueden apreciar las materias por semestre en el **anexo 3**

En relación con el nuevo plan de estudios de la **carrera de Ing. Agrónomo de la UAM** que fue aprobado en diciembre de 1998, están presentes ideas que tiene que ver con la sustentabilidad, estrategias tecnológicas para lograr de mejoras ambientales, apoyos a los sistemas de producción agrícola, gestión y calidad en los productos agrícolas etc.

Se puede apreciar en el diseño del programa que se tienen materias aplicadas a la agronomía en forma más útil que el uso de materias aisladas, apreciamos también que las materias de tipo biológico tiene un mayor peso.

Por la forma como se aprecia este plan, se trata de tener una interrelación entre la tecnología aplicada, la producción, el medio ambiente y los manejos administrativos que favorezcan al egresado en este campo.

Por mencionar algunos de los objetivos generales del programa se muestra:

1. Obtener elementos Científicos y técnicos para desarrollar y aplicar metodologías de diagnóstico y de evaluación de sistemas agrícolas. Asimismo generar estrategias y técnicas del ciclo productivo agrícola, de protección vegetal y de transferencia tecnológica.
2. Elevar la calidad de la producción agrícola con un enfoque de sistema integral y holístico y con la idea de sustentabilidad, teniendo cuidado en la parte cultural de los sistemas naturales y artificiales de tipo agrícola.

En la parte del tronco común se pretende que el alumno desarrolle características individuales necesarias para obtener una actitud crítica y una concepción creativa y de interdisciplinaridad de los fenómenos a través de manejar el método científico que sirva como fundamento para su práctica profesional.

Algunos de los contenidos que se consideran en el plan de estudios son:

Como tronco común:

1. El proceso histórico de la ciencia y su filosofía.
2. La diferencia de las ciencias.
3. Introducción al proceso de la investigación científica.
4. Papel de la educación superior en la sociedad.

En el tronco profesional, se destacan los primeros trimestres:

I. Unidad . teoría de sistemas y producción agrícola

- A. Conceptos y metodologías de la teoría de sistemas.
- B. Características de los ecosistemas naturales y artificiales.
- C. Regionalización agrícola.
- D. Agroclimatología.

2. Unidad . Desarrollo rural y sistemas agrícolas.

- A. Sociedad, desarrollo económico y tecnología agrícola.
- B. Desarrollo sustentable en una población regional.
- C. Manejo y uso de recursos naturales.
- D. Ética en la práctica profesional.

3. Unidad. Enfoque metodológico para el estudio de sistemas agrícolas.

- A. Metodologías y técnicas de la investigación agrícola.
- B. Políticas institucionales y programas de desarrollo.

4. Unidad. Criterios de sustentabilidad agrícola regional

- A. Indicadores cuantitativos y cualitativos de sustentabilidad.
- B. Indicadores agro ecológicos, económicos y sociales.
- C. Comparación de sistemas y regiones agrícolas.

Revisando lo que se tiene en la **Especialidad de Fitotecnia¹¹** en **Chapingo, podemos observar que:** tiene como objetivo en su plan de estudios (que tiene su última revisión en 1984), lo siguiente:

¹¹ En el anexo 4 se puede apreciar las materias por semestre.

1. Formar ingenieros agrónomos fitotecnistas con los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para participar en la solución de los problemas científicos, técnicos y administrativos que tiene que ver con el proceso de obtención de los productos vegetales.
2. Considerar las condiciones ecológicas, sociales y económicas del país de manera que influya para que el egresado, en su participación dentro de los procesos productivos, no solamente pretenda alcanzar la mayor cantidad de producción, sino también el mayor grado de armonía posible entre cantidad y calidad.
3. Promover la preservación de los recursos y trabajo para que de la producción se derive el mayor beneficio social.

De acuerdo a las primeras revisiones que se han abordado se puede comentar lo siguiente:

En cuanto a la problemática en la educación agrícola superior, es importante remarcar el papel de las instituciones para lograr que el perfil del egresado se acerque cada vez más al perfil deseado y pueda dar respuesta a muchas necesidades del campo Mexicano.

Las nuevas propuestas curriculares están acentuando la necesidad de lograr egresados con conciencia ética, ecológica y humana además de tener suficientes herramientas tecnológicas, legales, sociales, regionales y computacionales que les permitan una fácil adaptación al medio y a la vez una

posibilidad de propuesta en la solución de problemas y de transformación y mejoramiento de los programas productivos.

En el plan de estudios de la UAM, se tiene presente en forma más clara la problemática nacional e internacional con lo que respecta a la situación del agua, el medio ambiente, la sustentabilidad y la necesidad de aplicar en forma adecuada la parte de las herramientas tecnológicas.

Las materias están más interrelacionadas con el campo agronómico y tienen (al menos en su nombre), una aplicación más acorde a las necesidades del campo o de la sociedad.

1.8. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS)

La relación entre el avance científico y tecnológico con respecto al bienestar de la sociedad se ha tomado como un elemento de estudio y ha sido involucrado en diversos ámbitos educativos.

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS) como lo maneja López Cerezo (1997:3)¹² “constituyen hoy un vigoroso campo de trabajo donde se trata de entender el fenómeno científico-tecnológico en contexto social, tanto en relación con sus

12. José A. López Cerezo es doctor en Filosofía por la Universidad de Valencia (España) y profesor de Lógica y Filosofía de la Ciencia en la Universidad de Oviedo. Se ha dedicado al trabajo interdisciplinar sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad y es miembro de varios equipos de investigación. Además, ha participado como docente en diversas actividades convocadas por la OEI.

condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales”

Ciertamente, en las últimas décadas ha cambiado notablemente el modo de entender y regular el cambio científico-tecnológico. Es en este contexto en el que surge el interés por estudiar y enseñar la dimensión social de la ciencia y la tecnología.

La concepción clásica de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, todavía presente en buena medida en diversos ámbitos del mundo académico y en medios de divulgación, es una concepción esencialista y triunfalista. Puede resumirse en una simple ecuación:

$$+ \text{ciencia} = + \text{tecnología} = + \text{riqueza} = + \text{bienestar social}$$

Mediante la aplicación del método científico (como una suerte de combinación de razonamiento lógico y observación cuidadosa) y el acatamiento de un severo código de honestidad profesional, se espera que la ciencia produzca la acumulación de conocimiento objetivo acerca del mundo, la ciencia sólo puede contribuir al mayor bienestar social si se olvida de la sociedad para buscar exclusivamente la verdad. Análogamente, sólo es posible que la tecnología pueda actuar de cadena transmisora en la mejora social si se respeta su autonomía, si se olvida de la sociedad para atender únicamente a un criterio interno de eficacia técnica. Ciencia y tecnología son presentadas así como formas autónomas de la cultura, como actividades valorativamente neutrales, como una alianza heroica de conquista de la naturaleza (Echeverría, 1995).

La expresión política de esa autonomía, donde se señala que la gestión del cambio científico-tecnológico debe ser dejada en manos de los propios especialistas, es algo que tiene lugar después de la segunda guerra mundial, en una época de intenso optimismo acerca de las posibilidades de la ciencia-tecnología y de apoyo incondicional a la misma. La elaboración doctrinal de ese manifiesto de autonomía con respecto a la sociedad debe su origen a Vannevar Bush, un científico norteamericano involucrado en el *Proyecto Manhattan* para la construcción de la primera bomba atómica.

El cambio académico de la imagen de la ciencia y la tecnología es un proceso que comienza en los años 70 y que hoy se halla en fase de intenso desarrollo. Se trata de los estudios CTS. La clave se encuentra en presentar la ciencia-tecnología no como un proceso o actividad autónoma que sigue una lógica interna de desarrollo en su funcionamiento óptimo, sino como un proceso y un producto inherentemente social donde los elementos no técnicos (por ejemplo valores morales, convicciones religiosas, intereses profesionales, presiones económicas, etc.) desempeñan un papel decisivo en su génesis y consolidación

A su vez, numerosos autores llaman la atención sobre las problemáticas y consecuencias, de naturaleza ambiental y social, que tiene el actual y vertiginoso desarrollo científico-tecnológico, unas consecuencias sobre las que es necesario reflexionar y proponer líneas de acción. En el punto de mira de esas líneas se encontrarían problemas como el de la equidad en la distribución de costes ambientales de la innovación tecnológica (experimentación con organismos modificados genéticamente), el uso inapropiado de descubrimientos científicos

(por ejemplo, las diferencias sexuales en tipos de conducta inteligente), las implicaciones éticas de algunas tecnologías (uso comercial de la información genética, madres de alquiler), la aceptación de los riesgos de otras tecnologías (energía nuclear, fertilizantes químicos), o incluso el cambio en la naturaleza del ejercicio del poder debido a la institucionalización actual del asesoramiento experto (problema de la tecnocracia) (Sanmartín, 1990).

En este sentido, los estudios y programas CTS se han elaborado desde sus inicios en tres grandes direcciones:

1. **En el campo de la investigación**, los estudios CTS se han adelantado como una alternativa a la reflexión tradicional en filosofía y sociología de la ciencia, promoviendo una nueva visión no esencialista y contextualizada de la actividad científica como proceso social..
2. **En el campo de la educación**, esta nueva imagen de la ciencia y la tecnología en sociedad ha cristalizado en la aparición, en numerosos países, de programas y materiales CTS en enseñanza secundaria y universitaria.
3. **En una óptica de relación en Ciencia Tecnología Sociedad (CTS)**.
Como una interrelación que no se puede separar

A continuación se examina con más detalle este último campo de trabajo.

El ámbito de la educación no ha sido ajeno a las corrientes de activismo social y de investigación académica que, desde finales de los 60, han reclamado

una nueva forma de entender la ciencia-tecnología y una renegociación de sus relaciones con la sociedad.

En general, cabe distinguir tres modalidades principales de CTS en la enseñanza de las ciencias y de las humanidades: CTS como añadido curricular; CTS como añadido de materias; y ciencia-tecnología a través de CTS (González García *et al.*, 1996 y Sanmartín *et al.*, 1992).

Considerando a la CTS, como añadido curricular, esta opción intenta completar el currículo tradicional con una materia de CTS pura, bajo la forma de asignatura optativa u obligatoria. **Se trata, entonces, de introducir al estudiante en los problemas sociales, ambientales, éticos, culturales, etc., planteados por la ciencia y la tecnología a través de un curso monográfico.** Este es el caso español, por ejemplo, de acuerdo con la reciente legislación educativa, la Ley Orgánica General de Ordenación del Sistema Educativo (LOGSE) y la Ley de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Al concebir CTS como asignatura, y especialmente cuando constituye una materia común para estudiantes de diversas especialidades, tienden a predominar en ella los contenidos no técnicos.

Los objetivos generales de esta modalidad educativa CTS, **son transmitir a estudiantes de diversas especialidades una conciencia crítica e informada sobre ciencia-tecnología, mostrando, por ejemplo, los límites ecológicos del desarrollo económico y tecnológico**

El principal riesgo de esta modalidad es la disonancia curricular entre materias: que la concepción general y los contenidos de ciencia y tecnología

transmitidos por la asignatura CTS sean muy diferentes de los transmitidos por asignaturas de ciencias tradicionales impartidos por profesores con puntos de vista tradicionales.

La alternativa de concebir CTS como un eje transversal también ha sido adoptada mediante la LOGSE en la enseñanza media española, a través de la inclusión de algunos contenidos CTS en asignaturas de ciencias de la ESO. Con este formato curricular para CTS tenderán lógicamente a predominar los contenidos técnicos y, por tanto, la docencia se verá restringida a los profesores de ciencias.

El tipo de material docente apropiado para esta modalidad educativa es el de las unidades cortas CTS. En este sentido destacan proyectos como «Ciencia a través de Europa», una iniciativa para la difusión educativa CTS mediante la colaboración de escuelas europeas (que ha sido imitada en EEUU y el Pacífico asiático), y, especialmente, la experiencia clásica de las unidades SATIS (*Science and Technology in Society* - Ciencia y Tecnología en Sociedad), 370 unidades cortas desarrolladas en el Reino Unido por profesores de ciencias para los grupos de edad 8-14, 14-16 y 16-19 años. Algunos ejemplos de unidades SATIS 14-16 son:

1. ¿Qué hay en nuestros alimentos? Una mirada a sus etiquetas.
2. Beber alcohol.
3. El uso de la radiactividad.
4. Los niños probeta.

5. Gafas y lentes de contacto.
6. Productos químicos derivados de la sal.
7. El reciclaje del aluminio.
8. La etiqueta al dorso: una mirada a las fibras textiles.
9. La lluvia ácida.
10. SIDA.
11. 220 V. pueden matar.

Como puede verse, estas unidades recogen temáticas muy diversas con un punto en común: el estudio de procesos o de artefactos científico-tecnológicos con repercusión social .

El objetivo general de esta modalidad educativa es concientizar a los estudiantes sobre las consecuencias sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología. Su ventaja más llamativa es que hace más interesantes los temas puramente científicos y, por ello, proporciona un estímulo importante para el estudio de la ciencia y la formación de vocaciones. Otra ventaja es que el cambio curricular no es costoso,. El riesgo obvio, dado lo anterior, es la omisión de los contenidos específicos CTS o la conversión de éstos en un añadido decorativo.

Una tercera y más infrecuente opción consiste en reconstruir los contenidos de la enseñanza de la ciencia y la tecnología a través de una óptica CTS. En asignaturas aisladas, o bien por medio de cursos científicos pluridisciplinarios, se funden los contenidos técnicos y CTS de acuerdo con la

exposición y discusión de problemas sociales dados. Es, por tanto, una modalidad para el profesorado de ciencias

Un ejemplo clásico es el programa **neerlandés** PLON (*Project Leerpakket Ontwikkeling Natuurkunde* - Proyecto de Desarrollo Curricular en Física). Coordinado desde la Universidad Pública de Utrecht, las unidades en que se articula este programa presentan los conceptos y contenidos tradicionales de la física, al hilo de la discusión de problemas científico-tecnológicos con relevancia social. Algunos ejemplos de unidades PLON 13-17 años, a las que acompaña una guía del profesor, son:

1. Hielo, agua, vapor.
2. Puentes.
3. Agua para Tanzania.
4. La energía en nuestros hogares.
5. Tráfico y seguridad.
6. Calentando y aislando.
7. Máquinas y energía.
8. Armas nucleares y seguridad.
9. Radiaciones ionizantes.

El objetivo general de esta opción educativa es capacitar al estudiante en el uso y comprensión de conceptos científicos, a la vez que se le explica la utilidad y problemática social que puede tener una parte de la física, la química, etc. La

ventaja más clara de esta opción es su facilidad para suscitar interés en el estudiante por la ciencia, facilitando el aprendizaje de ésta.

La asignatura CTS en España se divide oficialmente en cinco bloques (BOE, 29-1-93):

1. Ciencia, técnica y tecnología: perspectiva histórica;
2. El sistema tecnológico;
3. Repercusiones sociales del desarrollo científico y técnico;
4. El control social de la actividad científica y tecnológica; y
5. El desarrollo científico y tecnológico: reflexiones filosóficas.

Una pequeña reflexión final puede ejemplificar la importancia de combinar los temas y enfoques de las dos grandes tradiciones CTS, una combinación que mejoraría las relaciones ciencia-sociedad y que podría mejorar la propia ciencia-tecnología.

Godfrey Hardy (1940: 118), el gran matemático inglés de la primera mitad de siglo pasado, muy conocido por sus contribuciones a la teoría de números primos, escribía sobre la ciencia de su época a principios de la segunda guerra mundial:

“Una ciencia es considerada útil si su desarrollo tiende a acentuar las desigualdades existentes en la distribución de la riqueza, o bien, de un modo más directo, fomenta la destrucción de la vida humana”.

La ciencia y la tecnología actuales no suelen actuar como agentes niveladores, tal como hicieron otras innovaciones del pasado como la radio o los antibióticos, sino que tienden más bien a hacer a los ricos más ricos y a los pobres más pobres, acentuando la desigual distribución de la riqueza entre clases sociales y entre naciones. Sólo una pequeña parte de la humanidad puede permitirse el lujo de un teléfono móvil, un ordenador conectado a Internet o simplemente viajar en avión. Y, como dice Ivan Illich (1974), cada vez que alguien toma un avión, ahorrando tiempo y derrochando energía, obliga a otros muchos a caminar, cuando no es esa misma ciencia y tecnología la que destruye de un modo más directo la vida humana o la naturaleza, como ocurre con tantos ejemplos familiares.

El problema de base, es que las comisiones donde se toman las decisiones de política científica o tecnológica sólo están constituidas por científicos u hombres de negocios.

1.9. La enseñanza de la Física en la PA de la UACH

El Área de Física aporta elementos que contribuyen a lograr el perfil de egreso del profesional de la institución y también contribuye a lograr un egresado del nivel medio acorde a los objetivos planteados por el plan de estudios de la Preparatoria.

El propósito de los programas de física de la preparatoria agrícola, es presentar al alumno un panorama general de la física contemporánea, sus

métodos y su filosofía, sin profundizar en temas especializados, pero haciendo especial énfasis en los principios fundamentales de la naturaleza como son:

1. El principio de conservación de la energía
2. El principio de conservación de la masa.
3. El principio de conservación del momento lineal
4. El principio de conservación de la carga
5. El principio de conservación del momento angular

También se consideran importantes teorías que hoy sustentan casi toda la tecnología que utilizará el alumno en las distintas áreas profesionales como son:

La teoría ondulatoria, La teoría de los campos, la hipótesis molecular de la materia y la teoría atómica

La revisión del plan de estudios de Preparatoria Agrícola ha traído en el área de Física una continua revisión de los programas de las materias, tomando en cuenta, las necesidades y opiniones de las especialidades, la vigencia e importancia de los contenidos y las necesidades de los alumnos. Sin dejar de lado la importancia de los métodos de enseñanza y el uso de las herramientas didácticas necesarias para lograr los mejores resultados posibles.

Las reuniones de área tradicionales en donde se abordaban temas de tipo administrativo o político han cambiado para darle paso a las discusiones académicas en donde la problemática para cumplir el programa de la materia en forma adecuada, cobra importancia. Los profesores han cambiado experiencias y

han compartido materiales de apoyo. Todo lo anterior aunado a la experiencia de muchos de los docentes en la asistencia y participación en eventos nacionales e internacionales relacionados con la Física, su alcance y sus formas de enseñanza han favorecido un cierto ambiente de acercamiento al alumnado y a una mejor forma de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el Área de Física, se han revisado en épocas recientes (en el 2° semestre del 2001), los programas de las materias, de manera que se tiene un formato único para ellos y se tienen claros los objetivos, sistema de habilidades, contenidos, metodologías, evaluación y bibliografía propuesta.

Por otro lado los profesores han recibido diversos cursos de pedagogía y didáctica, que les ha permitido enfrentar de mejor manera el desarrollo de los programas, incluso varios profesores tiene postgrados en cuestiones educativas.

El área de Física ha dejado de ser un área de alta reprobación, ya que de ser la segunda causa de reprobación en promedio ha bajado al cuarto o quinto lugar. Lo anterior es fruto de varias razones entre las que destacan:

1. La experiencia de los profesores (más de 15 años en promedio de antigüedad)
2. Los profesores han recibido varios cursos en las ramas pedagógicas
3. Los programas del área están más claros y definidos en su evaluación
4. Las herramientas didácticas utilizadas son más variadas
5. La participación de los profesores en programas de estímulo y desempeño académico.

6. Cada vez más profesores asisten a eventos de enseñanza y actualización en este campo de la ciencia.

Actualmente se imparten 3 cursos de Física en la preparatoria de la UACH, están en la línea de las ciencias naturales junto con Química y Biología. La ubicación de los mismos, así como sus objetivos, contenidos y metodología respectiva, se presenta en el Cuadro 1.6.

Cuando se han hecho observaciones en relación con los métodos de enseñanza empleados por los profesores del área de Física (Zamora, 1997), se ha encontrado que aunque prevalecen metodologías tradicionales, cada vez más profesores se interesan por emplear técnicas alternativas con recursos didácticos recientes.

Actualmente cerca del 80% de los docentes han tenido cursos relacionados con el campo pedagógico o bien tienen un postgrado relacionado con este campo.

Cuadro 1.6 Los cursos de Física en la PA de la UACH.

semestre	curso	Algunos objetivos	contenidos	metodología
segundo	Física I Curso teórico y práctico con 90 horas (20 semanas)	Utilizar los vectores como herramienta de trabajo, reconocer tipos de movimiento, reconocer las causas del movimiento y la aceleración, reconocer las formas en las que se presenta la energía y el trabajo. Además del uso de los principios de la hidrostática	Vectores, Cinemática, Dinámica, Trabajo, Energía y su conservación, Fluidos	Exposiciones, trabajos en equipo de discusión, practicas de laboratorio, visitas y uso de videos.
Tercero	Física II Curso de 67.5 hrs. (16 semanas)	Medir las características de una onda y su relación con diversos fenómenos ondulatorios como la luz y el sonido. Describir las diferencias entre calor y temperatura, los efectos de la temperatura, Las leyes de la termodinámica en nuestro medio.	Ondas, acústica, óptica, calor, temperatura, dilatación transmisión del calor, leyes de la termodinámica gases	Exposiciones, trabajo en equipos de discusión, prácticas de laboratorio, visitas, videos, sesiones de practicas demostrativas.
Sexto	Física III	Medir y manipular las variables Corriente, Diferencia de potencial y Resistencia eléctricas, Calcular circuitos equivalentes, discutir los principios del electromagnetismo, discutir los enunciados de la Física moderna	Electricidad, magnetismo y Física moderna	Prácticas de laboratorio, visitas, exposiciones, discusiones en equipos de trabajo.

Fuente: Área de Física de Preparatoria Agrícola de la UACH (2002)

En los programas de Física que se imparte en la P.A. de la UACH, se tiene la idea de formar ciudadanos con una información adecuada de Física, además de formar las bases para que los alumnos puedan iniciar su formación en las especialidades de esta institución. Es decir, se trata de que el estudiante tenga una panorámica general del campo de la Física, de sus alcances y sus relaciones con el medio natural y tecnológico. Lo anterior se trata de cumplir en los 3 cursos de Física que se imparten.

Se puede apreciar que en los nuevos programas de las materias de Física de PA, se pretende desarrollar en el estudiante el manejo de conceptos, la adquisición de habilidades y destrezas y la adquisición y fortalecimiento de valores que habrán de incorporarse a su manera de ser, hacer y pensar. Los cursos de Física que se imparten en el bachillerato de la UNAM, tiene por un lado un enfoque cultural y los toman todos los alumnos en tercero y cuarto semestre en el CCH y en el primer año en la Escuela Nacional Preparatoria (ENP). Por otra parte los alumnos que en su futuro se encuentra el estudiar una carrera de las ramas de Físico-Matemáticas o Químico-Biológicas se tienen los cursos adicionales de Física con una tendencia propedéutica que les facilitará la adquisición de los conocimientos profesionales.

En los programas del Bachillerato de la UNAM se tiene que sólo los alumnos que van a las ramas Físico-Matemáticas y Químico –Biológicas tomaran un curso adicional de Física en el tercer año. Los alumnos restantes tomaran dos cursos de Física, que abarca la física general.

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO

Al cuestionar la vigencia de los contenidos de la física que se imparten en la Preparatoria de la UACH, en relación con lo que requieren los egresados de la misma, se está abordando la cuestión curricular, desde su diseño hasta su implementación. El diseño curricular está permeado de las políticas educativas internas y externas que propone el medio socioeconómico, el estado y la sociedad civil.

En la implementación del diseño curricular están presentes los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje, que por su parte están inmiscuidos en metodologías que les permite cumplir con objetivos generales y específicos que tiene que ver con la misión y la visión de la Institución para cumplir con perfiles deseados. Por lo anterior, se consideran como **componentes teóricos** de este trabajo : al currículo y el medio socioeconómico, al docente y su papel, el alumno y su perfil real y deseado. Además se consideran los estudios relacionados con los egresados de la UACH (UPOM 1994 y Castaños 1997), la información de otras instituciones de la zona metropolitana (UAM y UNAM) y los datos descriptivos de censos y estadísticos de diversos medios de información sobre la problemática agronómica y educativa.

1.1 El Currículo

Una definición de currículo se concibe como la síntesis de elementos culturales, conocimientos, valores, costumbres, ciencias, hábitos, que conforman

En conclusión se puede decir que tanto en los bachilleratos de la UNAM, como en la Preparatoria Agrícola se trata de que el alumno en general tenga presente el campo de la Física, sus alcances y repercusiones. Sin embargo en ambas instituciones existe la preocupación de mejorar las formas de enseñanza y aprendizaje, tratando de promover nuevos métodos y técnicas para llevar a cabo el proceso educativo a un nivel acorde a los requerimientos de la sociedad.

1.10 Trabajo en equipos cooperativos

Partiendo de la idea de promover una enseñanza más interactiva, que fomente conocimientos, pero que logre actitudes y valores humanos acordes a una realidad difícil y cambiante, se muestra el principio de los trabajos grupales. Este tipo de enseñanza tiene que ver con los ejemplos de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje.

En esta línea las materias experimentales como Física son un campo propicio para este tipo de actividades. Es claro que: **Cooperar es trabajar juntos para lograr metas compartidas = interdependencia positiva.**

El trabajo en equipos cooperativos tiene efectos en el rendimiento académico de los participantes, así como en las relaciones socio afectivas que se establecen entre ellos. Analizando más de 100 investigaciones realizadas con alumnos de todas las edades, en áreas conocimiento y tareas muy diversas, donde se contrastaban el aprendizaje cooperativo, el trabajo individual y en situaciones de competencia, David y Roger Jonson (citados por Díaz barriga (1999:54)), coordinadores del centro para el aprendizaje cooperativo de la universidad de Minnesota, concluyen lo siguiente:

1. Rendimiento: Las situaciones de aprendizaje cooperativas eran superiores a las de aprendizaje competitivo e individualista en áreas (ciencias sociales, naturales y lenguaje) y tareas muy diversas, tanto las que implican adquisición, retención y transferencia de conocimiento, como las de naturaleza más conceptual (adquisición de reglas conceptos y principios). Este efecto se encontró en todos los niveles educativos estudiados. No obstante, en tareas simples, mecánicas o de ejercitación sobre aprendizaje, las situaciones competitivas fueron superiores en rendimiento.
2. Relaciones socio afectivas: Se notaron mejoras notables en las relaciones interpersonales de los alumnos que habían tomado parte en situaciones cooperativas. Particularmente se incrementaron el respeto mutuo, la solidaridad y los sentimientos recíprocos de obligación y ayuda, así como la capacidad de adoptar perspectivas ajenas. Un efecto remarcable fue el incremento de la autoestima del alumnado en cuestión.
3. Tamaño de grupo y productos de aprendizaje: Se observó que a medida que aumentaba el tamaño del grupo de alumnos que trabajaba en grupos cooperativos, el rendimiento era mayor, pero en grupos pequeños de trabajo. Se pudo apreciar que el rendimiento era mayor cuando se tenía que hacer trabajo final.

Las tres estructuras de aprendizaje revisadas (cooperativo, individualista y competitivo) movilizan distintas relaciones sociales en el aula; implican procesos: cognitivos, motivacionales y afectivo relacionales.

En particular el aprendizaje cooperativo se relaciona y facilita con los siguientes procesos cognitivos, motivacionales y afectivo-racionales, como se puede apreciar en el Cuadro 1.7

Cuadro 1.7 Procesos y valores fortalecidos

Cognitivas	Motivacionales	Afectivo-Racionales
Colaboración entre iguales	Atributos	Pertenencia al grupo
Regulación a través del lenguaje	Metas	Autoestima
Manejo de Controversias		Sentido

El docente puede utilizar el enfoque de aprendizaje cooperativo en el aula para promover que sus estudiantes:

1. Se sientan involucrados en relaciones con compañeros que se preocupan por ellos y los apoyan.
2. Sean capaces de influir en las personas con quienes están involucrados
3. Disfruten el aprendizaje

El aprendizaje cooperativo se caracteriza por dos aspectos:

- A) Un elevado grado de igualdad
- B) Un grado de mutualidad variable (mutualidad como grado de conexión, profundidad y bidireccionalidad de las transacciones comunicativas).

Cabe aclarar que no todo grupo de trabajo es grupo de aprendizaje cooperativo. Simplemente colocar a los estudiantes en grupo y decirles que trabajen juntos, no significa que deseen o sepan cooperar.

Las estrategias seleccionadas han demostrado en diversas investigaciones (véase Díaz Barriga y Lule, 1977) su efectividad al ser introducidas como apoyos en textos académicos, así como en la dinámica de la enseñanza (exposición, negociación, discusión, etc.) ocurrida en la clase. Algunas estrategias de enseñanza se pueden ver en el Cuadro 1.8

Cuadro 1.8 Algunas estrategias de enseñanza, definición y conceptualización

Estrategia	Definición y conceptualización
Objetivos	Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. Generación de expectativas apropiadas en los alumnos
Resumen	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central
Organizador Previo	Información de tipo introductoria y Contextual. Es elaborado con un nivel superior de abstracción, generalidad e inclusividad que la información que se aprenderá. Tiene un puente cognitivo entre la información previa y nueva.
Ilustraciones	Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o de un tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, graficas, dramatizaciones, etc.)
Analogías	Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo)
Preguntas Intercaladas	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
Pistas Tipográficas y Discursivas	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender
Mapas Conceptuales y Redes Semánticas	Representación grafica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones)
Uso de Estructuras Textuales	Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo

Fuente: Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Díaz Barriga Frida 1999. México.

El profesor y los alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje están formando un futuro perfil, y de acuerdo al párrafo anterior se puede observar que mientras más participativas sean estas formas, más posibilidad de tener

características de convivencia en el egresado y más posibilidad de tener valores como la democracia, el respeto a los demás, etc.

Muchos son los escritos en donde se pide como característica del egresado a un profesional con creatividad. La verdad es que esta parte del perfil la maneja Edward de Bono (1997), como algo que se construye con una forma de trabajo fuera de lo tradicional, en donde el pensamiento rígido (llamado vertical), debe ser complementado y en ocasiones sustituido por un pensamiento donde se busquen nuevas alternativas a lo implantado (llamado horizontal).

La creatividad se gana poco a poco. En muchas ocasiones gracias a juegos, a la solución de problemas fantásticos, a la imaginación sobre lo que se considera imposible, al trabajo en equipos, a la solución de problemas por todo un grupo, a soñar con lo diferente. Todo lo anterior tiene que ver con el pensamiento lateral y favorece la creatividad. El pensamiento lateral no sólo se aplica a la solución de problemas, también tiene que ver con nuevos enfoques y toda clase de nuevas ideas.

Un profesionista creativo tendrá más posibilidades de desarrollo y en último caso de sobre vivencia, que un alumno acostumbrado a resolver problemas clásicos de las fuentes bibliográficas que nos siempre se repiten en la vida cotidiana

1.11 La preparación agronómica

La UACH ha tenido por tradición el preparar hijos de campesinos, que por

mucho se consideraban los más pobres del campo. El estudiar una carrera en la actualidad es sinónimo de tener una esperanza para superarse y vivir mejor, pero esto no significa ya ganar dinero, sino tener preparación. En la actualidad se ve que un comerciante gana más que un agrónomo, en parte por que las actividades profesionales se han devaluado debido a políticas estatales y globalizadoras, y en parte porque ha faltado formas alternativas de trabajo.

Resulta difícil considerar que si bien una formación completa no garantiza un lugar en el mundo del empleo, una formación incompleta y atemporal presenta aun más dificultades para integrarse al mundo productivo.

En un artículo periodísticoⁱⁱⁱ Carlos Reyes (2001: 20) escribió, "la preparación universitaria ya no garantiza encontrar un buen trabajo, pues en la actualidad se tiene 1 plaza laboral por cada 3.76 egresados de universidades, con un 3.5% como índice de desempleo entre personas con preparación universitaria y con 1.8% de índice de desempleo entre personas con instrucción primaria según INEGI"

Por otro parte cuando se habla de valores, se debe tener claridad de que algunos de ellos podemos acrecentarlos, formarlos o de plano eliminarlos. El alumno por su paso en las escuelas y su forma de interactuar en ellas está en este sistema de posibilidades.

En la actualidad muchos egresados de diversas profesiones, políticos, representantes religiosos, etc. han opinado que en los nuevos currículos se debe procurar una mayor riqueza de valores en los nuevos profesionistas y que se les

debe enseñar cuestiones como, la humildad, la honradez, la lealtad, la democracia, etc. Por ejemplo Carlos Kasuga Osaka (2001)¹³, opina “en México se da mucha educación instructiva, de conocimientos, a los padres les preocupa el 5, el 6 o el 8, pero no la educación formativa, Qué valores son inculcados en nuestras escuelas. Entre los valores que tenemos que tomar en cuenta están: la honestidad, la puntualidad, la limpieza”. Sin embargo, pocos tenemos clara la problemática de lo que implica trabajar en la adquisición o mejora de los valores, considerando la relación de los contenidos y la forma de impartirlos con la concepción de mundo que se tiene.

Los valores científicos están ligados con los valores morales, pero tener unos no implican entender o contar con los otros.

Como lo menciona Fernando Savater (2001,6), es cuestión de explicar lo Racional y lo Razonable como dos vértices posibles de la razón.

“**Lo racional** es lo que nos faculta para el trato con los objetos, es decir lo que hace al mundo inteligible y practicable”.

El conocimiento científico nos acerca a los objetos y realidades de este mundo y nos los hace inteligibles y practicables y tiene ecos en el bienestar, en el desarrollo, etcétera. Para conocer racionalmente los objetos tenemos que conocer sus propiedades, de que están hechos, a qué reaccionan, cuál es la causalidad que opera en ellos. Ese es conocimiento racional de los objetos. En cambio el reconocimiento de los sujetos es diferente, por eso se utiliza la

¹³ Director general de Yakult, S.A de C.V. En una conferencia en el ITESM en 2001

expresión **razonable** y no racional. Razonable, porque dentro de nuestro conocimiento de los sujetos no solamente hay que incluir sus propiedades, la causalidad que opera en ellos o sus circunstancias objetivas, sino también sus deseos, proyectos, orientaciones o valores y valoraciones propias, hacia dónde quieren ir, hacia donde quieren llegar, cuál es su visión de las cosas o qué objetivos se proponen.

Lo anterior cuenta si se quiere tener una visión razonable del otro. Por lo tanto es razonable saber que aunque se puede estudiar aspectos objetivos de los sujetos, también se debe relacionar subjetivamente con ellos, porque es la forma de conocerlos e incluso de influir o actuar sobre ellos.

De modo que los valores morales quieren ser valores razonables, no meramente racionales. Cuando se contraponen los valores científicos con los valores morales debe surgir la comunicación social de la ciencia en términos de los beneficios y perjuicios de las acciones sobre las naciones, las sociedades y el mundo en que se vive.

CAPITULO 2

JUSTIFICACIÓN METODOLOGICA

La investigación que se presenta es sobre todo de tipo cualitativa en donde se interpreta y se confronta una serie de datos, opiniones y sugerencias relativos a perfiles reales y deseados de egresados de la institución, las formas de enseñanza en la Preparatoria Agrícola y en forma particular en el área de Física. Se plantea la necesidad de relacionar los contenidos de Física y su posible influencia y congruencia en los perfiles de egreso, tanto a nivel Preparatoria como Profesional.

La Investigación Cualitativa es multimetodológica pero en su eje implica una aproximación interpretativa. Lo anterior nos lleva a que la investigación cualitativa estudia las cosas en su medio natural.

En forma particular los criterios para identificar una **investigación cualitativa** son:

1. El diseño de investigación intenta dar respuestas a las siguientes preguntas: ¿Qué está pasando en este escenario?, ¿Qué significa para los participantes? (Le Compte, 1994) citado por Cordero (1997: 25)
2. Toda la información tiene que darse en forma contextualizada, tanto en el contexto en que se realizó la observación como en otros contextos no inmediatos.

3. Las hipótesis emergen en el desarrollo del trabajo. Se procede a establecerlas en función de lo que puede ser significativo para el estudio.
4. Las observaciones son prolongadas y repetitivas, con el fin de establecer su confiabilidad.
5. La presencia del investigador y su posición en el contexto de la investigación debe ser reconocida y tomada como datos para el análisis de la información.
6. En la investigación cualitativa se toma como "datos" todos aquellos materiales que el investigador recoge de la realidad que estudia.
7. La recolección y el análisis de datos se dan en forma simultánea, acción diferente en los métodos cuantitativos.

Los métodos aplicados a este tipo de investigaciones se llaman métodos cualitativos

2.1 Métodos Cualitativos de la Investigación

Estos métodos nos sugieren que los investigadores al trabajar no cuantifican, no miden, no cuentan y no reflejan con exactitud el trabajo que se hace. Sin embargo el trabajo es de otra índole porque el comportamiento social no siempre se apega a modelos predeterminados. Algunos de estos métodos son: el método etnográfico, el método Investigación-Acción y el método Dialéctico-Crítico.

El método etnográfico tiene como objeto la construcción conceptual de patrones que expliquen el orden social a partir de búsquedas de esos significados.

En la etnografía el aprendizaje tiene una gran importancia y se considera como un proceso social de trabajo, en el que se implican las negociaciones sobre significados entre profesores y alumnos, lo que debe ser reconocido como una relación cara a cara con los miembros del grupo.

El que hace el estudio (etnógrafo) no debe ser observador participante que este incorporándose al grupo de estudio, más bien debe estar libre de contaminantes de subjetividades por ser parte del campo de estudio.

Para trabajar con este método es importante tener claro lo siguiente:

1. El fin de la investigación y las cuestiones que aborda.
2. El modelo o diseño de investigación y las razones de selección.
3. Los participes o sujetos de estudio y el o los escenarios y contextos investigados.
4. La experiencia del investigador y sus roles de estudio.
5. La o las estrategias de recogido de datos
6. Las técnicas para el análisis de datos

Se trata de hacer relaciones , seleccionar a los informantes, transcribir textos, establecer genealogías, trazar mapas del área, llevar un diario, por decir algunos.

Las estrategias para el acopio de información están desde la observación, la evidencia directa, estudios de rasgos culturales, biografías y autobiografías, diario de campo y aplicación de instrumentos (entrevistas , cuestionarios).

La descripción en primera instancia, el análisis y la interpretación son elementos importantes en esta metodología. Lo anterior se puede ilustrar con el Cuadro 2.1.

Cuadro 2.1 Descripción de la información

Registro de Información	
Datos generales de Identificación	
Descripción de Eventos	Notas

2.2 El Método Investigación-Acción

Desde su inicio en 1946 con Kurt Lewin, tuvo como propósito la recuperación fenomenológica de la sociología del conocimiento.

En relación a este método, Pérez Gómez (1990) dice “ La investigación-acción requiere de la participación de grupos, integrando en el proceso de indagación y dialogo a participantes y observadores”. La investigación-acción implica los siguientes pasos:

1. Delimitar el problema a investigar en la acción.
2. Planificación del proceso de acción.
3. Ejecución de la acción.
4. Evaluación de lo generado en la acción
5. Revisar con base en la evaluación del plan los resultados para diseñar uno nuevo
6. Revisar y reelaborar el plan tantas veces como sea necesario.

En la investigación-acción no se diseña un proyecto de investigación, sino se elabora un plan de trabajo, que se organiza con base en el problema identificado por el colectivo y se reestructura conforme se va desarrollando.

Las técnicas de acopio de información que son empleadas en la investigación

1. Diario de la narración sobre lo observado en la acción (sentimientos, reacciones, interpretaciones, reflexiones, corazonadas, hipótesis y explicaciones).
2. Perfiles de la descripción de una persona o situación durante un periodo de tiempo
3. Análisis de documentos sobre su estructura, sus contenidos y propósitos. Estos pueden ser: programas de estudio, informes de grupo de trabajo, exámenes o pruebas utilizadas, ordenes del día de reuniones, fichas de trabajo, hojas de tarea, aparatos utilizados de los libros de texto, muestra de trabajos escritos por alumnos.
4. Datos fotográficos de lo que ocurre en los procesos educativos implicados en la acción.
5. Grabaciones en cintas magnetofónicas, videos de los eventos en la acción.
6. Observadores externos con instrucciones claras de qué registrar e identificar.
7. Entrevistas estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas.

8. Comentarios sobre la marcha, elaboración escrita de comentarios de eventos a lo largo del proceso.
9. Estudio de seguimiento. Es el seguimiento de un participante durante un periodo de tiempo establecido.
10. Listas de comprobación , cuestionario e inventarios, que son recursos de apoyo al proceso.

En la investigación-acción no se elabora un reporte final de la investigación, sino un informe analítico en el que se recoge de manera sistemática el pensamiento del autor sobre las pruebas obtenidas al realizar el análisis de los datos y presentación de los resultados.

2.3 La investigación cualitativa y el diseño curricular

En el campo de la educación, se trabaja sobre todo con individuos y con grupos de individuos que interactúan como sistema y que forman parte de un sistema mayor (Eggleston, 1980). Tanto los profesores, alumnos, administrativos, y directivos forman parte de ese grupo de individuos y como seres humanos tienen su propia historia digna de ser valorada e interpretada.

En una investigación educativa caben los elementos propios de la investigación cualitativa. Por ejemplo las observaciones, comparaciones, interpretaciones e interrogaciones a los componentes de un grupo social determinado, en base a datos que nos puedan dar los instrumentos aplicados en cada caso.

La investigación cualitativa estudia las cosas en su medio natural, intentando dar sentido, o interpretar los fenómenos en términos del significado que la gente le da.

La investigación cualitativa no es propiedad de ninguna disciplina y, a la vez no tiene una teoría o paradigma que le sea propia. En esta investigación se puede utilizar elementos de la Hermenéutica, la Etnografía, la Narrativa e incluso la Estadística entre otras.

La investigación cualitativa también puede cambiar de sentido de acuerdo a la tradición académica de cada país. Mientras que en Estados Unidos se asocia a una tradición más pragmática e interpretativa, en México, por ejemplo los trabajos de investigación realizados en esta línea se definen generalmente como Etnografía.

Este tipo de investigación implica el uso de una variedad de materiales empíricos (estudios de caso, experiencia personal, introspección, historias de vida, entrevistas, textos visuales, históricos e interactivos) que describen la rutina y el significado de momentos problemáticos de la vida de la gente. (Cordero, 1997)

El trabajo de investigación que se presenta ha tomando en cuenta los elementos que proporciona la investigación cualitativa. Por ejemplo se revisó información de las especialidades en donde se establecen los contenidos de las materias que se imparten, y que junto con los perfiles de egreso deseados y las opiniones de profesores que han tenido experiencia laboral y académica y con ello se dio propuestas de revisión de los contenidos que imparte el área de Física. También se hizo una revisión de estudios relacionados con perfiles de egreso requeridos, características de egresados. De los estudios contactados destacan el

libro de Carlos Manuel Castaños "Agrónomos de México", estudios de UPOM y diversos artículos periodísticos y de Internet.

Lo anterior más la revisión bibliográfica de contenidos de Física que se imparten en otras instituciones de nivel superior como los bachilleratos de la UNAM, nos permiten tener referentes en cuanto a lo que se enseña para lograr en el alumno una cultura general que le permita entender su mundo, su país, su medio y a sus semejantes, además de tener en él herramientas para enfrentar los retos de épocas difíciles por las carencias económicas debido a políticas específicas poco preferentes para el campo mexicano.

Se trabajó en la revisión bibliográfica de la panorámica internacional y nacional sobre la educación agrícola superior y con ello logramos tener un contexto más completo sobre la educación superior y particularmente la educación agrícola superior en donde nuestra institución tiene presencia.

Otra variante considerada es la relativa a los estudios sobre ciencia tecnología y sociedad que nos marcan la importancia que en la actualidad tiene la enseñanza de las ciencias en forma conjunta con el desarrollo de la sociedad y las interrelaciones con la parte tecnológica.

Se procedió entonces al **diseño de instrumentos** que nos respondieran a interrogantes fundamentales como **¿son vigentes los contenidos de Física que se imparten en la institución?, ¿se requieren más elementos de Física en el transcurso de su carrera?, ¿De que forma se le enseña Física? ¿Cómo mejoraría la enseñanza de la Física?**.

De acuerdo al párrafo anterior se procedió a elaborar un cuestionario en

donde los interrogados dieran puntos de vista, datos y experiencias acerca de la vigencia de los conocimientos relacionados con Física, la aplicación de los mismos en su campo laboral, la necesidad de conocimientos de este campo, la forma en que recibió estos conocimientos, las sugerencias que hacen en este sentido de acuerdo a su experiencia.

Posteriormente se aplicó este instrumento tipo entrevista, a egresados de carreras Agronómicas, y que en ese momento estaban trabajando como maestros, de tal forma que se obtuvo información sobre el manejo de elementos relacionados con los contenidos de Física en su carrera como Agrónomos y por otro lado el cómo ven a los contenidos en cuanto a vigencia, profundidad y forma de enseñarlos.

Con los datos obtenidos de la aplicación de instrumentos, se procedió a sintetizar la información y a interpretarla considerando los elementos de juicio de acuerdo a las respuestas obtenidas, y por otro lado se analizaron opiniones de personas que juegan roles determinados y no siempre homogéneos en el desarrollo profesional en cuanto a la vigencia de contenidos, la congruencia entre lo que se enseña, lo que se debería de enseñar y las formas de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El estudio de los efectos de los contenidos de Física que se imparten en la institución desde el nivel de la Preparatoria Agrícola sobre el perfil de egreso, es una cuestión que tiene varios referentes. Algunos de estos son: la especialidad de egreso, el tipo de empleo, el deseo de superación o actualización de los egresados, etc.

Por otra parte la información obtenida sobre las formas de enseñanza y las alternativas para propiciar aprendizajes más significativos permiten relacionarnos con la problemática relativa a la forma de enseñanza de los contenidos de Física.

2. 4 Limites de este estudio.

Se pretende dar una panorámica del campo de acción de la Física en la UACH, sobre todo a nivel Preparatoria. También se intenta dar a conocer la problemática de las formas de enseñanza en esta rama de la ciencia que se tiene en el área de Física, sus perspectivas y limitaciones.

En este estudio no se pretendió imponer una forma de enseñanza, pero si es conveniente sugerir formas alternativas de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva más participativa sobre todo para el alumnado. En este sentido se trata de justificar las ventajas de aprendizajes grupales en comparación con la enseñanza tradicional de corte individualista. Lo anterior con el fin de cooperar para lograr perfiles de egreso más acordes a la realidad presente y futura, en donde la creatividad y los valores científicos y morales estén presentes.

La posibilidad de incidencia del presente trabajo estará en función del interés y la preocupación que la institución tenga por mejorar las estrategias docentes para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje y de esta forma se pueda aterrizar en las áreas académicas, una forma de lograr aprendizajes con más significado, con más formación y con más interrelación con la sociedad y los campos de trabajo.

La congruencia que existe entre lo que se enseña de contenidos de física, su forma de enseñanza y lo que requieren las especialidades de la institución y el alumno como individuo bien informado para entender de mejor manera el medio que le rodea, requiere de continuas revisiones sobre la vigencia curricular de esta ciencia en función con los requerimientos de la sociedad.

Este estudio pretendió aportar elementos de apoyo para apreciar una panorámica de la enseñanza de la física en la PA de la UACH en el periodo de (2000-2003) en el que fue realizado. Al pasar el tiempo se requeriría hacer una nueva revisión del mismo campo.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS OBTENIDOS

3.1 Campo de Acción y Requerimiento de Física

De las respuestas captadas, se obtuvo información que se clasificó y se compactó, como se muestra en el Cuadro 3.1. De ahí se pudo sacar observaciones y conclusiones, que, aunadas a la información obtenida de la revisión de los trabajos relacionados con el perfil de egreso (UPOM, 1994 y Castaños, 1997) y diversas fuentes bibliográficas, periodísticas, institucionales y de Internet ofrecen un panorama más completo de lo que requiere el egresado en sobre todo en cuanto a contenidos de Física.

Los Profesores entrevistados tienen como característica el que han trabajado en el campo y además han tenido experiencia docente.

Se tiene entrevistado en forma adicional un egresado de Sociología Rural, esté profesor indica que los alumnos han perdido en un buen porcentaje el aspecto vocacional y sólo ingresan a la institución por sus ventajas económicas.

La opinión que tenían los directivos institucionales fue un indicativo de cómo se percibía a la institución desde adentro, pero con la interrelación que da el tener cargos de decisión y recibir opiniones externas. Por lo anterior resultó interesante el saber sus sugerencias y puntos de vista, en relación con la vigencia de los contenidos de Física, las formas de enseñanza que ellos perciben actualmente (2002) y que experimentaron como alumnos. Para obtener información de funcionarios de la institución, se aplicó el mismo cuestionario que

al grupo de profesores iniciales, pero a un Exdirector de Preparatoria Agrícola, al Director actual (2002) y al Rector actual (2002) de la UACH. Lo anterior sirvió para tener elementos acerca de lo que se consideraban necesario de Física para formar parte del plan de estudios vigente y con ello, lograr el perfil de egreso necesario (ver anexo 2).

Cuadro 3.1 Respuestas de egresados de Carreras Agronómicas

Pre gun ta	Egresad. de Fitotec.	Egresad. de Irrigación	Egresad. de Zootec.	Egresados. De Industrias	Egresados de Suelos	Eg. De Ing. Ag General	Ing. Ag.Des a Rural
1	No, Sólo temas (3)	Sí (1)	No (3)	Sí (1)	Sí temas (2)	Si--1 No--1 (2)	No Sólo temas (1)
2	Buenos, pero requieren actualizarse	Muy buenos y actuales	Buenos y actualizables	Buenos	Deben estar orientados a la Agronomía	Muy buenos	Adecuados
3	Estática, Energía, Densidad, Hidráulica y maquinas simples	Fluidos, calor, gases, Electrici., Óptica, Magnetismo	Maquinas simples, masa peso, densidad, temperatura, Calor	Termodinámica, fluidos, Energía, densidad, Óptica	Interfase sólido liquido, conductividad térmica,	Const. Rurales, calor, temperatura	Estática, dinámica, Resistencia de Materiales
4	No, sólo para aplicaciones (3)	No sólo actualizarse	No, sólo para investigadores y en aplicaciones (3)	No, son suficientes	Más aplicaciones y entender los principios	Más aplicaciones	No con lo que sabe es suficiente
5	Se debe desarrollar en el alumno la creatividad y más interacción teoría-práctica	Le faltaron experimentos demostrativos	Falto la parte demostrativa muy teórica le faltaba equilibrio.	En bachillerato me dieron una Física muy completa	Faltaba interacción teoría y práctica, faltaban aplicaciones	Se debe enseñar a razonar, con énfasis en la formación sobre la información Faltaba relación con fenómenos naturales	La clase era más Teórica que práctica

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a datos obtenidos.

En cuanto a su institución de Procedencia, 6 son egresados de la UACH, 2 de la UAM, 1 de la UNAM, 1 de la UASLP y 2 de la Universidad de Costa Rica. También se puede resaltar que 3 profesionales tenían la especialidad en Fitotecnia, 3 de Zootecnia, 2 Agrónomos Generales (UAM), 1 de Industrias Agrícolas, 1 de Sociología Rural, 1 de Suelos y 1 de Desarrollo Rural (UNAM).

Los resultados de la aplicación de los instrumentos a funcionarios se compactaron y ordenaron en el Cuadro 3.2

Cuadro 3.2 Resultados de la entrevista a funcionarios

Pregunta	Exjefe de Departamento	Actual Jefe de Departamento	Actual Rector
1.-¿Llevó Física en su carrera?	No, sólo en Preparatoria	No, sólo en P.A.	Si
2.-¿Ha ocupado conocimientos de Física en su quehacer como agrónomo?	Si, Calor, temperatura, densidad	Si, Conceptos básicos	Si , en el trabajo muy pocos
3.-¿Creé que lo que se da actualmente de Física es suficiente y actual?	Lo que se da en Prepa, esta bien, aunque debería darse más énfasis en Electricidad	Los Egresados de preparatoria que deberían llevar una física enfocada a la agronomía	Falta la parte Energética, los profesores deben estar actualizados
4.-¿Qué propondría al área de Física para mejorar sus cursos?	Hacerla más práctica, enfocada ala agronomía, con aplicaciones	Hacerla más práctica, con ejercicios de la vida cotidiana	Trabajar con modelos cercanos ala agronomía, que los criterios de los profesores se homogenicen
5.-¿Qué opina del futuro profesional de agronomía y sus conocimientos en ciencias básicas?	El actual profesional debe estar actualizándose continuamente	Se tiene gran potencial en el área de Física y se podría aprovechar en la elaboración de material didáctico	Considero que el estudiante debe estar discutiendo fenómenos que están ocurriendo sobre todo en el medio rural

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a datos obtenidos

Otro elemento importante a considerar en este trabajo fue el porcentaje de alumnos que realmente requería de Física en las especialidades y qué cantidad de alumnos sólo requerían de Física en la Preparatoria Agrícola. Lo anterior, con el fin de tener elementos para indicar qué tanta Física se debe dar a toda la generación y hasta que profundidad.

Se podría resaltar que cerca del 75% de los egresados de PA, no llevan física (al menos como materia) en las especialidades y que cerca del 25% de los alumnos que egresan de este departamento se integran a especialidades en donde las materias relacionadas con física son importantes.

3.2 La eficiencia terminal de la Preparatoria Agrícola y la distribución de egresados a especialidades

La eficiencia terminal de la P.A y los porcentajes de alumnos que ingresan a cada especialidad de la UACH, nos permite tener el referente de a que tanta población estudiantil le queremos dar elementos de Física que según nosotros utilizaran al egresar de sus especialidades. En el ciclo correspondiente a Preparatoria (3 años), la eficiencia terminal (en 2001 y 2002) es 55% aproximadamente, mientras que los alumnos que ingresan después de la Preparatoria (1 año de propedéutico), su eficiencia terminal es 82%.

Si consideramos que la eficiencia terminal de las preparatorias en el ámbito nacional oscila sobre el 50% y tomando en cuenta las condiciones privilegiadas de Chapingo (servicios asistenciales, becas, etc.), se pensaría que el porcentaje de deserción (45%) es muy alto. Sin embargo, las condiciones de

aprovechamiento son estrictas y por lo mismo no se tienen alumnos “fósiles o deudores de materias”. Por otro lado la distribución de alumnos egresados de Preparatoria Agrícola a cada una de las especialidades¹⁴, indica que de aproximadamente 900 alumnos que egresan 570 son de preparatoria (3 años) y 330 son de Propedéutico (1 año). Su distribución es la mostrada en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.3. Distribución de Ingreso a Especialidades

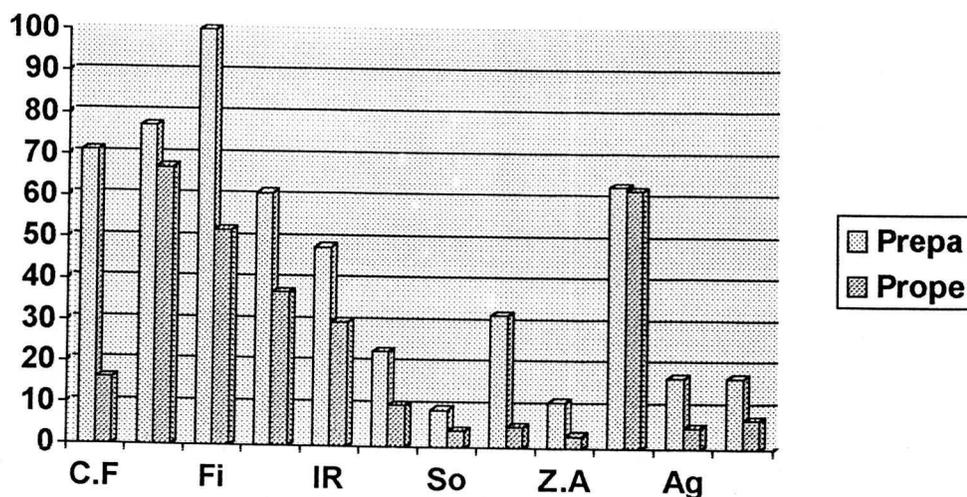
Especialidad	Preparatoria	Propedéutico	total
Ciencias Forestales	71	16	87
Economía Agrícola	77	67	144
Fitotecnia	100	52	152
Ingeniería Agroindustrial	61	37	98
Irrigación	48	30	78
Ingeniería Mecánica A.	23	10	33
Sociología Rural	9	4	13
Suelos	8	4	12
Ing. Planeación de Recursos Naturales	23	17	40
Zonas Áridas	11	3	14
Zootecnia	63	62	125
Agroecología	17	5	22
Zonas Tropicales	17	7	24
Total	528 Más reingresos	314 Más reingresos	842 Más reingresos

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a datos de servicios Escolares de la UACH.

¹⁴ Información obtenida de Servicios Escolares de la P.A. y de Servicios Escolares de la UACH.

En forma gráfica podemos apreciar el ingreso de la siguiente forma:

Grafica 3.1 Distribución de ingreso a especialidades¹⁵



Fuente: Realización propia, de acuerdo a datos de servicios escolares de la UACH.

En relación con el currículo y el plan de estudios, tanto las opiniones de los agrónomos distinguidos (Castaños, 1996), los datos obtenidos de las revisiones bibliográficas, las respuestas de los entrevistados en el instrumento aplicado en este trabajo (Cuadros 3.1 y 3.2), nos trasladan a la parte curricular relacionada con los planes y programas de estudio, en particular con la parte de la Física y de manera importante en la forma de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se destaca la opinión en torno a propiciar una enseñanza más equilibrada entre la parte teórica y la parte práctica y la búsqueda de promover

¹⁵ Se puede apreciar más detalles en el anexo 5

valores en el alumnado para que al egreso el profesional de la agronomía tenga mejores posibilidades de desarrollo.

3.3 Los profesionales de la agronomía

Los profesionales de la Agronomía que han sido entrevistados (14), han dejado ver que los conocimientos adquiridos en la institución donde estudiaron han sido útiles en su desempeño profesional. Sin embargo cada uno de los egresados al tener empleos de diferente naturaleza ha usado conocimientos de diferentes áreas (incluyendo la Física) en forma más acentuada. Por ejemplo los que han trabajado en sistemas de riego han utilizado elementos de Hidráulica con más frecuencia que elementos de resistencia de materiales que han empleado los que trabajan en la construcción de invernaderos.

De acuerdo con los resultados del cuadro 3.1 los egresados consideran que la Física que les enseñaron a estos, fue demasiado teórica, con pocos ejemplos de aplicación y con técnicas que favorecían de muy poco la creatividad. Estas personas también consideran que la enseñanza de la Física debe darse con ejemplos en el campo de la agronomía.

Resulta interesante como la mitad de los entrevistados señalan que en la enseñanza de la Física se debe favorecer el desarrollo de la creatividad del estudiante y que para ello los profesores deben actuar de manera diferente en sus metodologías empleadas en sus cursos.

Por otra parte muchos profesionales de la Agronomía consideraban a las

ciencias básicas como herramientas que les forman un criterio. En este sentido argumentan que requieren tener un conocimiento general de la Física para entender mejor el mundo incluyendo el plano agronómico. Un buen número de los entrevistados consideraron que para su desarrollo profesional sólo requerían de elementos básicos de Física; como son Sistemas de Unidades, densidades, masa, pesos, temperaturas, conservación de la Energía, un poco de Fluidos, Cinemática, Electricidad y Óptica.

Los profesionales egresados de las carreras Agronómicas como Zootecnia, Sociología y Fitotecnia, consideraron que sólo los egresados que laboraran en el ramo de la investigación requerían mayores elementos de Física y otras ciencias básicas. Para los que no se desenvolvían en este ramo es suficiente con lo que se les daba en el bachillerato o los elementos de aplicación que se dan en la carrera.

Los profesionales egresados de carreras agronómicas de tendencia más ingenieril como Irrigación, Industrias, Suelos, Maquinaria Agrícola, etc. Manifiestan que lo que llevaron de Física en la carrera fue suficiente; que lo que llevaron en la preparatoria debió ser más práctico y enfocado a la agronomía y que el egresado se debía actualizar continuamente en cuanto a sus conocimientos. Se manifiesta también lo importante de tener conocimientos enfocados a la solución de fenómenos de tipo agronómico, para lo cual los docentes deben estar preparados y concientes para cumplir con esta necesidad.

Los profesionales egresados de otras instituciones diferentes a la UACH, al ser cuestionados sobre la forma que recibieron la enseñanza de la Física,

mencionaron en sus respuestas la falta de equilibrio entre la parte teórica y práctica. Además, se remarcó el poco acercamiento sobre la enseñanza de la física y los fenómenos agronómicos y naturales en forma de aplicación.

Varios de los entrevistados mencionaron como una de las carencias en la enseñanza de la Física y de otras ciencias a una enseñanza que no propiciaba la creatividad. Remarcaron a esta característica como algo importante con lo que debería contar el egresado.

CAPITULO 4

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Congruencia curricular

Es conveniente aclarar que la Física con sus contenidos aporta elementos que, junto con las otras materias de la Preparatoria agrícola conforman el plan de estudios y si éste, está diseñado para formar cierto perfil. Todo el diseño curricular debe estar actualizado, considerando las necesidades de la sociedad y a las características propias de la institución. Como lo maneja Eggleston (1980), todo el currículo es un gran sistema, que esta compuesto de otros subsistemas, de menor jerarquía entre los que se encuentra el plan de estudios, que es el que concretiza el diseño curricular. En este plano se encuentran las diversas materias que conforman el plan de estudios, mismas que deben estar tan actualizadas como los otros componentes del currículo.

Revisando las propuestas curriculares de la UACH, y comparándolas con propuestas de otras instituciones como la UAM, se puede decir que en la segunda, se tiene presente en forma más clara la problemática nacional e internacional con lo que respecta a la situación del agua, el medio ambiente, la sustentabilidad y la necesidad de aplicar en forma adecuada la parte de las herramientas tecnológicas.

Los entrevistados en su mayoría consideran que con los conocimientos de Física que poseen son suficiente. Sin embargo, algunos consideran que requieren tener más elementos de aplicación de la Física en relación con la Agronomía y con

los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor.

De acuerdo con el Cuadro 3.1, los conocimientos de Física que más han utilizado los profesionistas encuestados son: unidades y medidas, estática, dinámica, energía, calor, temperatura, densidad, maquinas simples, termodinámica en menores proporciones, interfase sólido- líquido, conductividad térmica, óptica y resistencia de materiales. Lo anterior indica que lo que se está dando en los cursos de Física es congruente con lo que necesita en el campo de trabajo, dado que todos estos contenidos están presentes en los programas respectivos como se puede ver en el cuadro 1.6

De los entrevistados 5 egresados llevaron materias de Física en el plan de estudios de su carrera, mientras los otros 9 sólo llevaron esta materia en el ciclo de Preparatoria.

La mayoría de los profesores indica que los conocimientos adquiridos sobre Física, ya sea en la carrera o en la Preparatoria son buenos. Sin embargo, varios de ellos indican que deben actualizarse.

4.2 La vigencia y pertinencia de los contenidos

La vigencia y pertinencia de los contenidos están en relación directa con las necesidades de la sociedad y por lo mismo del cumplimiento de los objetivos planteados por cada institución. Además de los objetivos de PA (1995), podemos ver que en los objetivos del Bachillerato Universitario¹⁶ (1990) indican que el estudiante deberá:

¹⁶ De acuerdo a los resultados del seminario de Análisis Sobre los Conceptos Básicos del Bachillerato Universitario, celebrado en junio de 1990 en Cuernavaca, Morelos.

7. Apropiarse de conocimientos básicos
8. Tener conocimiento de las diferentes metodologías y desarrollar habilidades
9. Desarrollar su creatividad
10. Tener los elementos suficientes para decidir su profesión
11. Ser capaz de desenvolverse en el campo laboral
12. Saber comprender y aplicar conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos.

Podemos indicar que para cumplir los objetivos de PA e incluso del Bachillerato Universitario se requiere que los contenidos a enseñar y socializar entre los alumnos sean vigentes y que las metodologías empleadas logren cumplir con las expectativas de crear y fomentar valores y actitudes que les permitan tener acceso (cuando egresen), a un campo laboral donde puede haber carencias y limitaciones y también les permitan insertarse adecuadamente en el medio social en donde se tengan comportamientos adecuados con sus semejantes.

Se requiere que los programas de materia estén en continua revisión y tenga claro desde objetivos, contenidos, metodologías y formas de evaluación.

En la Preparatoria Agrícola se ha homogeneizado el formato de los programas de las diversas materias que se imparten en el departamento. De forma que se tiene claro tanto para el docente como para el alumno, desde el objetivo, los contenidos, las metodologías, el grado de profundidad de cada tema y las habilidades que se pretenden lograr al avanzar con los mismos y desde luego

la evaluación respectiva, que trata de ser algo más que los tradicionales exámenes parciales y finales. Se trata de evaluar todo el proceso.

De acuerdo a la Grafica 3.1 se pudo inferir que la mayoría de los alumnos que egresan de la Preparatoria Agrícola se integraban a especialidades en donde se ven muy pocos contenidos de Física y en ocasiones no se volvía a ver lo relacionado con esta ciencia. De la información anterior se pudo deducir lo siguiente:

1. La formación del egresado de PA en cuanto a contenidos de Física debe ser lo más completa posible, ya que para muchos de estos egresados ya no se tendrá más encuentro con estos temas y es importante que se tenga una panorámica de lo que abarca esta ciencia.
2. Dado que muchos de los egresados van a estudiar carreras en donde los contenidos de Física son escasos o nulos, no se puede pensar en dar contenidos profundos o especializados, ya que lo que requiere la mayoría es tener una adecuada panorámica general y sólo algunos (25%) requieren tener mayores herramientas de esta ciencia. La opinión es que no se trata de formar Físicos, sino que aquellos profesionistas que requieran más elementos de Física deberán actualizarse y profundizar más según las necesidades del campo de acción.

En el campo de los egresados de las carreras de Agronomía, se tiene una opinión de cómo ven los conocimientos de Física, de forma más real y en el campo de trabajo. Así se puede mencionar lo siguiente:

4.3 Los procesos de enseñanza y aprendizaje

Se ha mencionado en las respuestas a las entrevistas el que los alumnos deben adquirir conocimientos que sean significativos, tanto para sus estudios posteriores como para su criterio como ciudadano y como parte de una familia y comunidad, en donde se ha de tomar decisiones que implican razonamientos en donde están en juego todos los elementos adquiridos en la escuela.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje deben ser planeados de forma tal que los objetivos a cumplir y las metodologías empleadas para ello, deben estar bien claras. Lo anterior teniendo en mente el perfil deseado que reclama la sociedad y que desde cada asignatura se colabora para lograr. Construir un perfil determinado implica lograr desde cada materia unas determinadas actitudes y conocimientos y valores.

En las metodologías están claros (o deben estarlo) los roles de alumnos y maestros en el avance del proceso de enseñanza y aprendizaje o trabajos en equipos participativos en prácticas de laboratorio, en trabajos de investigación y exposición, en visitas planeadas, en solución de problemas teóricos y prácticos, son algunas de las formas de llevar a cabo el cumplimiento de un programa de cierta materia. En este sentido las materias experimentales tienen un gran campo de acción y permiten que los alumnos en sus trabajos y tareas teóricas y prácticas tengan un acercamiento entre ellos, permitiendo fomentar valores como el respeto a los demás y la solidaridad para el cumplimiento de sus funciones y obligaciones.

Un proceso importante en cada cumplimiento de programa de materia, es la evaluación, diferenciada totalmente de la acreditación. P. Moran Oviedo (1993 :96) concibe a la evaluación como un proceso que involucra a la totalidad de la persona. La acreditación será un criterio de promoción de nivel escolar respaldada por un número que indica una calificación y que en ciertas condiciones indicaran si un alumno es promovido a un siguiente nivel o no.

El objeto de estudio de la evaluación es el aprendizaje. Si el aprendizaje es un proceso en donde se involucra a las actitudes de la persona, a las formas de comportamiento con sus compañeros alumnos, a la forma de usar los contenidos y de darles significado, es claro que los cursos de todas las materias deben ser evaluados considerando todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para lo anterior se requiere un compromiso adicional del docente en donde se lleve un control del desempeño de cada alumno y del grupo o subgrupos que se formen en donde se lleve a cabo el curso.

Cuando se ha evaluado adecuadamente el proceso de enseñanza y aprendizaje, se ha logrado ver el avance del programa en función de ciertos objetivos. El manejo de contenidos, las actitudes y valores generados y las relaciones de los nuevos conocimientos con el medio natural y tecnológico van formando parte del perfil que se desea lograr y que quedará de manifiesto en los egresados. Cuestiones como la creatividad, la actitud para enfrentar los nuevos retos, la facilidad para relacionarse con sus semejantes y hasta la humildad equilibrada para aprender, son factores importantes en el desempeño del egresado. El campo de la Física es rico en posibilidades para relacionar el medio

natural y tecnológico al conocimiento y fomentar valores por medio de trabajos en equipos participativos.

Con respecto al párrafo anterior varios de los entrevistados manifestaron que en la enseñanza de la Física se debería tener metodologías que sean de interés para los alumnos y que se llegara a un equilibrio entre lo teórico y lo práctico, entre lo teórico y la relación con los fenómenos que ocurren en el medio natural y tecnológico.

4.4 El perfil deseado

Los contenidos que se ofrecen actualmente en el área de Física de la PA de la UACH han sido revisados continuamente y se supone que estarían cumpliendo con lo que ofrece la Preparatoria como perfil de egreso. Sin embargo, por los comentarios de los entrevistados hay contenidos a los que no se les ha dado el peso adecuado, como evaporación, tensión superficial, interfase, conductividad térmica y fenómenos electromagnéticos, etc.

Resulta importante considerar que la preparatoria debe tener programas de seguimiento en todo su plan de estudios. Se debe tener comunicación cercana entre las áreas del Departamento y la dirección del mismo para evaluar el cumplimiento del plan de estudios y así cumplir con el perfil deseado.

Por su parte la Preparatoria Agrícola debe estar en continuo diálogo académico con las diversas especialidades de la institución, con el fin de que los elementos requeridos por las mismas (en cuanto a contenidos) sean atendidos y

considerados en las revisiones de los programas de las materias y por ende del plan de estudios.

Desde hace tres años el área de Física ha trabajado con el formato de los nuevos programas¹⁷ (elaborados por alumnos del doctorado en enseñanza agrícola superior) y se han hecho seguimientos de avances de los mismos, pidiendo a los profesores el reporte respectivo en donde se indique: temas desarrollados, actividades, herramientas didácticas, y prácticas de laboratorio realizadas. Los resultados y sugerencias han sido comentadas en las reuniones de área. Tal vez lo ideal sería supervisar que se cumpla lo que los profesores dicen realizar y se lleve a cabo la filosofía de este plan de estudios que se supone trata de provocar una mayor participación del alumnado.

Al revisar lo que comenta el profesional egresado del departamento de Suelos en términos de los conocimientos que debería tener un egresado como son: lo relacionado a la interfase sólido-líquido y del conocimiento de las propiedades físicas de los sistemas coloidales, efectos de la estructura de crecimiento de las plantas, conductividad térmica del suelo, transferencia de calor en suelos y ambiente, soluto en el movimiento del agua, densidad, compresibilidad, elasticidad y estabilidad mecánica de agregados, porosidad y densidad aparente, etc.

Resulta importante cuestionarse en términos de ¿qué tan vigente es lo que se da como contenidos en Física? Y ¿qué tanto se considera lo que ocupa la

¹⁷ Se presentan como anexos 7 y 8

mayoría de los egresados?. En este sentido se debe buscar la formación básica en cuanto al conocimiento de los contenidos y su relación con el medio y el campo de trabajo, para que la profundización en este tipo de elementos científicos sea más cercana para el profesional de cualquier área de la agronomía.

Los resultados obtenidos indicaron que profesionales egresados de una misma especialidad ocuparan diferentes contenidos de las materias que llevaron en su carrera de acuerdo a lo que les tocara hacer en su campo de trabajo.

Por otro lado, el egresado de las carreras de Agronomía en sus diferentes especialidades, usará también los contenidos de las materias en diferente proporción (incluyendo la Física). Por ejemplo un egresado de Irrigación tiende a utilizar más Física que un egresado de Parasitología en sus respectivos campos de acción. Sin embargo, varias especialidades (Sociología, Economía, Parasitología, Zootecnia) que otorgan títulos de Ingenieros Agrónomos especialistas en cierta rama les den muy poco o nada de elementos de Física en su currículo y entonces creer, que un ingeniero tiene elementos suficientes, sólidos y actuales de Física está en entredicho.

Los profesionales egresados de las carreras de Agronomía frecuentemente se dedican a diversos campos de la investigación. En casos como estos el uso de herramientas de las ciencias básicas y naturales son muy extensos, incluyendo obviamente los del campo de la Física.

Los Egresados de la UACH son profesionales que tradicionalmente se habían acomodado en el gobierno para su quehacer profesional. Sin embargo, a

partir de la segunda mitad de la década de los 80s la ocupación del gobierno ha disminuido. En la actualidad sólo un 25% podrán aspirar a esos trabajos. Se tienen datos de que para 1997 había más de 60,000 agrónomos desocupados (Castaños, 1997).

Seguramente debe quedar claro que se debe considerar metodologías de enseñanza acordes a las necesidades que tiene el profesional de la agronomía y de los futuros ciudadanos, en donde los valores tiene una gran importancia. Lo anterior aunado a una gama de conocimientos más completos y menos rígidos implican considerar una forma de enseñanza que favorezca lo plural a lo individual, lo humano a lo mecánico y sobre todo la idea clara de que el conocimiento no termina y que la educación en la actualidad debe considerarse para toda la vida.

Algunas formas de enseñanza que pueden favorecer los trabajos en equipo disciplinarios e interdisciplinarios, son: **los métodos activos y las metodologías basadas en las posturas constructivistas, en donde el conocimiento produzca un nuevo significado que pueda ser aplicado en el quehacer del futuro profesional.**

Las estrategias docentes que se siguen en los cursos (incluyendo Física), frecuentemente tienen características individualistas, por ser el docente el centro del proceso, mientras los alumnos son los que requieren aprender lo que el docente dice. Sin embargo, la tendencia a utilizar formas de enseñanza y aprendizaje más participativas cobra fuerza.

Las estrategias para la enseñanza de una forma tradicional e individualista y las estrategias para una enseñanza y aprendizaje más participativo tienen sus ventajas y desventajas como se puede apreciar siguiendo a Díaz Barriga (1999), con una interpretación constructivista^{iv}, cuando habla de las estrategias docentes para un aprendizaje significativo, en donde podemos rescatar lo siguiente:

Una situación escolar individualista es aquella en la que no hay ninguna relación entre los objetivos que persigue cada uno de los alumnos, pues sus metas son independientes entre sí. El alumno percibe que la consecución de sus objetivos depende de su propia capacidad y esfuerzo, de la suerte y de la dificultad de la tarea. Sin embargo, consideran menos relevante el trabajo y el esfuerzo que realizan sus demás compañeros, puesto que no hay metas ni acciones conjuntas.

A su vez en una situación escolar competitiva, los objetivos que persigue cada alumno no son independientes de lo que consigan sus compañeros. En la medida en que los alumnos son comparados entre sí y ordenados (del mejor al peor), el número de recompensas (calificaciones, privilegios, halagos) que obtenga un estudiante depende del número de recompensas distribuidas entre el resto de sus compañeros. Así bajo un esquema de competencia, el alumno obtiene una mejor calificación cuando sus compañeros han rendido muy poco, que cuando la mayoría mostró un buen rendimiento.

Es casi inevitable que un esquema individualista y de competencia genere una motivación extrínseca, con metas orientadas a obtener básicamente valoración social y recompensas externas. Ante las presiones de una situación

competitiva, es difícil que el alumno sienta deseo de aprender como un objetivo mismo, por las metas relacionadas con la tarea (sensación de autonomía, satisfacción intrínseca por el aprendizaje logrado, etc) pasan a un segundo termino.

4.5 La formación axiológica del agrónomo

En muchas opiniones de los encuestados en este trabajo, se menciona que los egresados deben saber trabajar en equipo y que deben tener como característica a la honradez y el fomento de la democracia. Sin embargo la forma de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje en los diversos programas de materia, prevalecen las prácticas tradicionales de la conferencia magistral, el dictado, el resumen particular, el examen memorístico, etc. Surge entonces la interrogante ¿Cómo se quiere que trabajen en equipo en su profesión, si siempre o casi siempre se trabajó como estudiante de forma individual? .

Si los contenidos de las diversas materias que llevaron en su formación como estudiantes, se dieron desligadas de la realidad y de los efectos sobre la sociedad, ¿Cómo se quiere que el alumno sea considerado en las repercusiones de su trabajo y proponga alternativas para el cuidado del medio ambiente?

Si las tareas, trabajos y decisiones en el desarrollo de los programas de las materias se hacían de forma individual ¿Cómo se quiere que sean democráticos en sus quehaceres como profesionistas?

Los valores se fomentan y se enseñan con actividades, tratos, ejemplos y discusiones que indican que todos somos importantes y que se tienen roles diferentes pero con una particularidad estamos en la misma nave y debemos cuidarla. Trabajar en forma aislada puede traer beneficios temporales y materiales según al que más trabaje. Sin embargo el enriquecimiento de la sociedad esta cercana del enriquecimiento de valores colectivos y el acortamiento de las diferencias.

Se puede decir que los contenidos forman un bagaje de conocimientos que son parte de los valores tecnológicos, la forma de enseñarlos y relacionarlos ayudan a la creación y enriquecimiento de los valores morales.

De forma resumida se puede decir que los datos de entrevistados indican que los egresados deben tener más rico el bagaje que propicia los valores morales y científicos pero, en la mayoría de los casos no se dan las condiciones para lograrlo.

Por un lado el fomento de actividades propias de la escuela para lograr aprendizajes significativos, que promuevan la creatividad y que trasladen al estudiante a la problemática del campo es algo que esta más en los discursos de moda que en la realidad. Por otro lado el fomentar el uso de estrategias que favorezcan el desarrollo de valores morales como el trabajo colectivo, la investigación y participación en equipos esta aun por popularizarse.

Una forma de concienciar al profesorado sobre el uso de estrategias que favorezcan la participación colectiva de los alumnos es el hacer programas de

actualización de profesores con talleres participativos y con foros académicos en donde la actualización pedagógica fuera primordial, sin dejar de lado la exposición de recursos didácticos.

Si se analiza la parte de congruencia curricular en relación con los contenidos de Física, se puede decir que los entrevistados han dejado ver que con lo que se vio en estos cursos es suficiente en cuanto a contenidos. Sin embargo dejan claro que se debe actualizar el personal académico en sus técnicas de enseñanza y de esta forma instrumentar mejores formas de aprendizaje. Existe congruencia en cuanto a lo plasmado en el papel, es decir lo formal. Falta una forma más cercana de asegurarse que esta formalidad se convierta en algo concreto.

La relación Preparatoria Agrícola-Especialidades ha tenido referentes de cercanía sobre todo en la parte básica, ya sea en la parte agronómica como en las ciencias experimentales o exactas (incluso muchos profesores de P.A han impartido clases en especialidades). Pero según las respuestas del Cuadro 1.3 muchos profesores y alumnos señalaron que existían deficiencias en ciertos contenidos de materias que se dan en Preparatoria Agrícola y que de alguna manera se ocupan en las especialidades.

Lo anterior indica que debe haber más cercanía en los representantes de las especialidades con la Preparatoria en cuanto a la parte académica. En particular para ver la vigencia y profundidad de los contenidos que se imparten en forma básica y que posteriormente retoman para profundizar en algunos cursos.

Los subdirectores académicos y la comisión Académica de Consejo Departamental deberían hacer esta función.

El diseño instruccional no favorece la creatividad porque las formas de enseñanza son en la mayoría de los casos tradicionales. La creatividad se logra con actividades grupales bien intencionadas y planeadas, y no con dictados, exposiciones y exámenes que miden la memorización temporal de los contenidos.

La creatividad se gana cuando se pretende ir más allá de lo establecido como metodología para resolver problemas (por ejemplo el método científico). Cuando se usa el juego para encontrar soluciones a situaciones supuestamente imposibles de resolver. Todo lo anterior tiene más posibilidades de lograrse cuando las formas de aprendizaje son grupales. La creatividad y los valores son temas que se repiten en las peticiones de los egresados para un perfil de profesional de la UACH. Ambas situaciones tiene que ver con las formas de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje en donde se incluye a la Física.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES

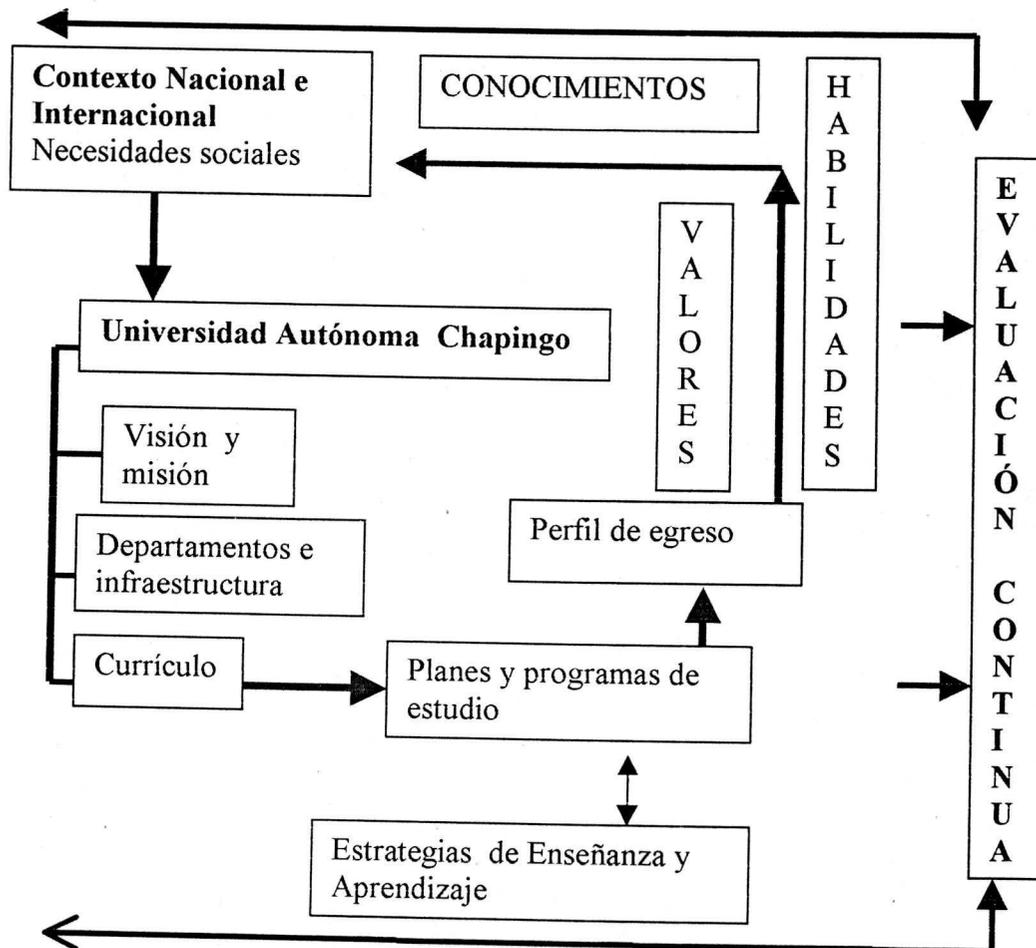
5.1 La congruencia Currículo-Sociedad

En torno a la relación currículo-sociedad, se concluye:

1. De acuerdo a los datos revisados, y las opiniones de los egresados <entrevistados, los conocimientos de Física que se dan en la Preparatoria de la UACH, son importantes para la carrera en las especialidades, pero más importantes son para entender la vida, los fenómenos naturales y tecnológicos y el mejor desempeño en su entorno, porque los profesionistas egresados de las carreras como Fitotecnia, economía, Sociología, etc. no tienen cursos de Física en su especialidad y lo que se llevan de esta materia por parte de la institución, son los elementos que se dan en la PA.
2. Se requiere tener en mente a un egresado que responda a las necesidades vigentes de la sociedad. Debe también tener las características adecuadas para adaptarse de manera homogénea en las etapas productivas de las empresas agropecuarias y de servicios. Para lo anterior debemos formular escenarios que nos permitan tener ventajas en lo relativo al diseño curricular para lograr perfiles de egreso acordes a los mismos. Los conocimientos de las diversas ramas de la ciencia y la tecnología relacionadas adecuadamente al marco social y laboral nos permitirán una mejor esperanza de éxito de los futuros egresados. Los contenidos de Física no están exentos de esta situación y deben considerarse en su

vigencia e importancia. La institución debe preocuparse por estar al día en las necesidades de la sociedad y poner en su currículo las herramientas necesarias como se puede ilustrar con el siguiente diagrama:

Diagrama 5.1. Interrelación Sociedad Escuela y el perfil deseado



De acuerdo al diagrama anterior el contexto Internacional y Nacional nos enmarcan en condiciones (económicas, políticas) donde las necesidades sociales resaltan. Al pensar en un cierto diseño educativo la institución (UACH) tiene una misión por cumplir con una cierta visión de educación que se aterriza en el cumplimiento del plan de estudios (es aquí

donde contenidos como Física aportan los elementos de su campo) que permitirá cumplir con ciertos objetivos educativos y formativos que mediante ciertas estrategias de enseñanza y aprendizaje logrará ofrecer un perfil de egreso, donde valores, conocimientos y habilidades estarán presentes. Todo lo anterior debe ser evaluado en forma continua para garantizar que tenga sentido el proceso educativo y que no se pierda el contexto y la vigencia del mismo.

3. La institución debe tener un acercamiento con los actores del campo Mexicano, ya sea campesinos con pequeñas parcelas o los grandes empresarios productores de alimentos, con el fin de saber cuál es el agrónomo que requiere la sociedad y cuales son las partes de su formación que se debe modificar, fortalecer o eliminar.
4. Se puede apreciar que en los nuevos programas de las materias de Física se pretende desarrollar en el estudiante el manejo de conceptos, la adquisición de habilidades y destrezas y la adquisición y fortalecimiento de valores que habrán de incorporarse a su manera de ser, hacer y pensar.

5.2 La relación Preparatoria-Especialidad

Con respecto a la congruencia curricular entre la preparatoria y los departamentos de especialidad se señalo:

1. Se debía reforzar el conocimiento y manejo de las ciencias naturales como la Física, la Química, la Biología y el campo humanista en los egresados.
2. Los contenidos de Física que se imparten en la Preparatoria Agrícola eran considerados buenos y actuales. Sin embargo la mayoría de los

- entrevistados opinan que se debe tener un equilibrio entre la parte teórica y practica y una mayor interrelación con los fenómenos agronómicos y con los eventos naturales y tecnológicos.
3. La perspectiva de dar un panorama general de la Física en la PA, estaba (hasta 2002) en la misma línea que lo que se daba en los bachilleratos de la UNAM, dejando la especialización para los alumnos que se vayan a carreras en donde se tengan tendencias ingenieriles. Las especialidades de la UACH que llevan gran cantidad de materias de Física (Irrigación, Maquinaria A., Industrias) consideraban que con lo que se daba de Física en PA, era suficiente y que faltaría una mejor relación teoría-práctica y mejores métodos de enseñanza y aprendizaje. Resulta importante garantizar este equilibrio con programas de materia en donde estén las metodologías bien especificadas incluyendo las actividades teóricas y prácticas.
 4. Los egresados de la P.A son alumnos que en su mayoría (más del 70%) se integran a especialidades en donde los contenidos de Física son escasos o nulos y por lo mismo es necesario que la panorámica que se llevan de la Física desde la Preparatoria Agrícola sea completa y adecuada a un mundo cambiante y dominado por la tecnología.

5.3 Métodos didácticos y creatividad

En lo que atañe a los métodos didácticos se opina que:

1. Se puede decir que el currículo se concretiza en lo formal pero requiere más acercamiento al cumplimiento real. Es decir los contenidos curriculares detectados, están acordes a lo que se requiere en el campo laboral. Sin embargo, se tiene que trabajar en las metodologías de enseñanza y aprendizaje para lograr que los alumnos al egresar, tengan tanto un bagaje cultural y tecnológico adecuado y además tengan un cúmulo de valores morales importante.
2. Una de las carencias que se han señalado en la enseñanza de la Física y de otras ciencias, es que no propicia la creatividad. Característica importante con lo que debe contar el egresado.
3. El trabajo cooperativo es sin duda una forma importante para lograr valores importantes como la democracia, el respeto a los demás, la ayuda a los más necesitados. Lo anterior es algo que se debe propiciar en los salones de clase y en todos los sitios ocupados en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se puede ver todo lo que implica algunos tipos de estrategias de enseñanza en el Cuadro 3.1 y las metodologías empleadas en el Cuadro 3.2.

5.4 El seguimiento y evaluación curriculares

En referencia al seguimiento curricular se concluye:

1. Las opiniones respectivas a las características del egresado y a la forma en que se debería enfocar la carrera agronómica, nos muestran que:

- A) Se debe revisar continuamente la vigencia curricular de las instituciones en relación con lo que requiere la sociedad.
- B) Debe haber una mayor interacción entre escuela y campo de trabajo.
2. Se requiere una nueva revisión en los programas del área de Física con el fin de hacerlos más acordes a la realidad y con ello, favorecer el perfil deseado del profesional de la agronomía.
 3. El seguimiento que se debe seguir esta enmarcado en varias vertientes, por un lado el seguimiento de los programas de las materias. En donde debe estar claro los contenidos, profundidad con la que se deben enseñar de los mismos, habilidades a desarrollar, tiempos estimados para cada actividad, herramientas metodológicas, actividades complementarias y de campo, infraestructura disponible y el programa de evaluación en forma clara. También es importante tener disponible al aparato administrativo de apoyo escolar en sincronía con los directivos y todos los individuos participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
 4. Las condiciones requeridas para la concretización del currículo, tiene que ver con la infraestructura, el seguimiento del desarrollo curricular y sobre todo de un personal académico acorde a los nuevos tiempos, cuya labor priorice al papel del alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
 5. Una propuesta importante consiste en formar una comisión de seguimiento y evaluación por parte de la jefatura de P.A. y trabajar en

coordinación con las coordinaciones de las asignaturas para llevar un control del avance de los programas de todas las materias. De esta forma se aseguraría cumplir con los objetivos planteados en cada programa, la metodología acorde al plan de estudios y una forma de evaluación acorde al diseño curricular, en donde se considere todo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

6. Los resultados del seguimiento se deben discutir tanto, en los foros comunitarios como el Consejo Departamental, como en las áreas involucradas y de esta manera tener un dialogo académico para una mejora continua del proceso.
7. Los problemas administrativos son importantes de mencionar, así la falta de profesores y el hecho de promover servicios en forma exagerada, provoca que muchos de los docentes que están en este caso, no tengan la experiencia, el dominio y las herramientas necesarias para llevar a cabo un buen curso. Se debe considerar tener una mejor planeación de estos cursos desde las autoridades hasta los encargados de cumplir con los programas de los cursos.
8. Es importante también tener un seguimiento de egresados de manera más cercana, y con esto tener referentes de sus problemáticas en sus fuentes de trabajo, tanto en el plano administrativo laboral como en el plano relacionado con el manejo de herramientas académicas y tecnológicas propias de su formación. Los egresados pueden proponer nuevos contenidos, relaciones y metodologías para mejorar y actualizar el perfil de egreso.

5.5 El currículo y el perfil del egresado

Con respecto al perfil del egresado, se infiere que:

1. Las nuevas propuestas curriculares están acentuando la necesidad de lograr egresados con conciencia ética, ecológica y humana además de tener suficientes herramientas tecnológicas, legales, sociales, regionales y computacionales que les permitan una fácil adaptación al medio y a la vez una posibilidad de propuesta en la solución de problemas y de transformación y mejoramiento de los programas productivos. Sin embargo en la práctica se requiere un seguimiento adecuado para ver si se están cumpliendo.
2. El egresado de la institución debe tener características que le permitan ser líder en la solución de problemas y en la organización de los actores del campo, resaltando para ello un amplio cúmulo de valores en donde lo humano permee su comportamiento con una actitud de respeto a la naturaleza y a sus semejantes.
3. La forma de enseñanza en PA, incluyendo la enseñanza de la Física, debe mejorarse poniendo en práctica elementos que favorezcan el aprendizaje como un proceso, tratando de lograr cambios de actitud y nuevos valores que incidan en un egresado más humano y con herramientas más pertinentes.
4. Se debe tener un seguimiento de egresados y una interacción con las opiniones de los mismos. Es cierto que existe la Asociación de Egresados de Chapingo, pero falta actualizar los datos ya que la

mayoría de los egresados que antes trabajaban en instituciones gubernamentales ya no lo hacen y sus opiniones y la de sus empleadores actuales resultarían muy importantes y se podrían tomar como referentes para cambios y adecuaciones curriculares.

Se puede decir que con este trabajo se tienen elementos para señalar que, en PA, el currículo está acorde a las necesidades sociales que en el perfil de egreso deben ser satisfechas. Sin embargo, el diseño curricular como macrosistema debe tener inmerso un sistema de evaluación y seguimiento que formalice lo que se tiene en el diseño y aseguren que los contenidos se den en forma y profundidad adecuada y procuren valores científicos y morales que favorezcan la personalidad del egresado.

En la reestructuración del plan de estudios de 1995, se trabajó en cuanto a la congruencia curricular de acuerdo a las necesidades sociales, las necesidades de las especialidades, la identidad institucional, las características del bachillerato nacional, las necesidades del estudiantado, las características del personal docente y se tenía presente una óptica de trabajo más participativo en cuanto a estrategias didácticas. Sin embargo faltó definir una forma de seguimiento, en donde participaran todas las áreas para asegurar que el nuevo plan de estudios cumpliría los objetivos como había sido pensado.

Las autoridades académicas de PA, deben involucrarse para asegurar el cumplimiento de los programas de las materias (entre ellas a la Física) y la profundidad de los contenidos a enseñar, sin olvidar las metodologías respectivas y las formas acordes de evaluación, que debe ser concebida como un proceso.

Para reflexionar

**“Si no realizamos la igualdad y la cultura dentro de la escuela”, ¿dónde
podrán exigirse estas cosas? (Gabriela Mistral)**

BIBLIOGRAFÍA

- Allende, Carlos Ma. (1991). **Bibliografía Relativa a la educación media superior**. ANUIES. México.
- Álvarez Balandra Arturo Cristóbal y Virginia Álvarez Tenorio, (2001) **Métodos en la Investigación Educativa**, UPN, México.
- Beuchot Mauricio. (1997). **Tratado de hermenéutica analógica**, UNAM, México.
Esta edición digital, 20 de noviembre del 2000
- Bordieu, Pierre, (1986). **La Escuela como Fuerza Conservadora**, Antología, La nueva Sociología de la Educación, De Leonardo, Patricia, Coordinadora, México, El Caballito.
- Castaños, Carlos Manuel (1997). **Agrónomos de México**, UACH, México.
- Coll, C. (1987). **Psicología y Currículo**, Barcelona, España.
- Coll, César, e Isabel Sole,(1988). "**Aprendizaje Significativo y Ayuda Pedagógica**", Cuadernos de Pedagogía No 68, México.
- Comisión Coordinadora de la Reestructuración de Preparatoria Agrícola (1995). **Nuevo Plan de Estudios de Preparatoria Agrícola**, UACH, México.
- Comisión para el Núcleo de Conocimientos y Formación Básicos que debe Proporcionar el Bachillerato de la UNAM (2000). **Desempeño correspondiente a física**, UNAM. México.
- Cordero Arroyo Graciela, (1997) "**La Investigación Cualitativa en Educación: Alcances y Perspectivas**", Revista, Momento Pedagógico # 18, UPN, México.
- De Alba, Alicia, (1991) **Evaluación Curricular: Conformación Conceptual del campo**, México, CESU, UNAM.

- _____, (1993). **El Curriculum Universitario de Cara al Nuevo Milenio**, México, CESU, UNAM.
- De Allende, Carlos Ma, (1998). **La Educación superior en México y en los países en vías de desarrollo desde la óptica de los organismos internacionales**, ANUIES. México.
- De Bono, Edward, (1997). **Pensar Bien**, Selector, México.
- De León Gonzáles Fernando y Jorge Etchevers Barra (1999). **Simposio de Enseñanza de la Ciencia del Suelo**, Pucón, , 8-12 Nov. Chile
- De Leonardo, Patricia y Gilberto Guevara Niebla, (1984). **Introducción a la Teoría de la Educación**, Terra Nova-UAM, México.
- Delamont, Sara, (1985). **La Interacción Didáctica**, Cincel-Kapeluz, España.
- Díaz Barriga, Angel, (1985). **Los Orígenes de la Problemática Curricular**, CESU , México.
- Díaz Barriga, Arceo, Frida y Gerardo Hernández Rojas, (1999). **Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo**, MC-Graw Hill, México.
- Echeverría, J. (1995). **Filosofía de la ciencia**, , Akal. Madrid, España.
- Eggleston, John, (1980). **Sociología del Currículo Escolar**, Troquel, Argentina.
- _____, (1977). **Sociología del Currículo Escolar**, Troquel, Argentina.
- Escudero,El Financiero, (2000). **Semblanza de Javier Usabiaga**, .26/ sep/2000, México.
- Gallardo Rodríguez Fernando, (2000). **“La funciona social de la UACH en los nuevos escenarios, una estrategia para la reforma universitaria”**, Revista, Universidad y Utopía, No, 19-20, mayo- diciembre, México.

- Gagne, R. Y L. Briggs (1990). **"Definición de los Objetivos de la Ejecución y la Planificación de la Enseñanza"**. Trillas, México.
- García Solord, Susana, (1991). **Del Dato a la Teoría, Por los Estudios de Caso**, El Aula Universitaria -, CISE, UNAM, México.
- García Méndez, Julieta Valentina, (1993) **Estructura Didáctica y Metodología de la Enseñanza**, CISE-UNAM, México.
- Glazman, Raquel, (1993) **El Conocimiento y la Docencia en las Universidades Hoy**, CISE, UNAM, México.
- Gimeno Sacristán, J.(1985) **"Teoría de la Enseñanza y desarrollo del Currículo"**, Salamanca, España.
- _____, J. (1989). **"El currículo Escolar, Una Reflexión Sobre la Práctica Docente"**
- Guevara, Niebla, Gilberto y Patricia De Leonardo, (1984). **Introducción a la Teoría de la Educación**, UAM, Xochimilco,. México.
- Hardy, G.H., (1981). **Autojustificación de un matemático**, Barcelona, Ariel, España.
- Hernández, Domínguez, Gerardo y Luz Maria, Nieto, Caraveo, (1997). **La Situación de los Agrónomos en México. Un estudio sobre la Práctica Profesional**, Escuela de Agronomía de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.
- Jackson, Phillip, (1981). **La vida en las Aulas, Opiniones de los Profesores**, Morata, España.
- Jonson, David y Roger y Holubec, E. (1990) **Circles of learnig, coperati3n in the classroom**, Minnesota, interacción book. Co. EEUU.

- Kasuga, Osaka Carlos, (2001). **Los aspectos más importantes de la cultura empresarial Japonesa**, Conferencia, ITESM, México.
- Kenichi, Ohmae, (1999). **La mente estratega, El Triunfo de los Japoneses en el Mundo de los Negocios**, Mc Graw- Hill, México.
- Libia Stello Niño Zafra, (1988). "**Currículo y Evaluación; Sus Relaciones En El Aprendizaje**", Revista Pedagogía Y Saberes, UPN, Facultad De Educación Bogotá, Colombia.
- López Cerezo José Antonio, (2000). "**Ciencia, tecnología y Sociedad ante la Educación**", Revista Iberoamericana de Educación No. 18, Madrid, España.
- López Ortiz Heriberto, (1995). **La formación de una nueva agricultura mundial, La modernización del campo y la globalización económica**. IIE-UNAM, México.
- Marum, Elia, (1990). "**Modernización Productiva y Educación Superior en México**", Revista Universidad Futura, Vol. 2, México.
- Mendoza, Juan Pablo, (1997). "**Calidad académica, Hacia un modelo dinámico de la universidad pública**", Revista Universidad y Utopía, No 11, Chapingo, México.
- Mistral, Gabriela, (1999). **Pensamiento Pedagógico**, Cuadernos del Centro, UNA, Costa Rica.
- Muñoz, Porfirio y Lucia Popoca, (1995). **La Preparatoria Agrícola y su Relación con las Especialidades**, Chapingo, México.
- Oseguera, Parra, David, (1992). **Evolución Histórica de la ENA- UACH, 1854-1985**, UACH, México.

- Pansza, Margarita, (1989). **Pedagogía y Currículo**, Gernica, Segunda edición, México.
- Pansza, Margarita, Esther C. Pérez, y Porfirio Moran Oviedo, (1993). **Operatividad de la Didáctica**, Gernica, México .
- Paz, Octavio, (1993). **Conferencia en el ITESM**, septiembre, México.
- Perales Salvador Arturo, (2001). **Globalización, Integración y Neoliberalismo: Perspectivas para América Latina**, Revista Utopía, No 21, Enero- abril, México.
- Peralta, falcón, Ma. Laura, y Eduardo Ayala, Carranza, (1995). **Universidad Autónoma Chapingo: Antecedentes y Desarrollo Institucional**, UACH, México.
- Pérez Gómez. A. (1990). **Comprender y enseñar a comprender. Reflexiones en torno al pensamiento de J. Elliot**. En: Elliot, J. (1990), **La investigación-acción en educación**. Madrid. Morata. España.
- Pérez, Samaniego, Ma. del Carmen y Ángela Soto Domínguez, (1996). **La Función Docente en la Universidad Autónoma Chapingo**, UACH , México.
- Piña, Osorio, Juan Manuel, (1997). **Consideraciones sobre la Etnografía Educativa**, Perfiles Educativos #78, CESU, UNAM, México.
- Polan, Lacki, (1993). **Formación De Profesionales Para El Desarrollo Agropecuario Sustentable con Equidad Y Competitividad En El Marco Del Neoliberalismo Económico**, Informe De La Mesa Redonda, Asunción, FAO, ONU, Paraguay.
- Postic, Marcel, (1991). **Determinantes de la Relación**, Fontanela, España.

- Remedi, Eduardo, (1991). **Racionalidad y Currículo: Deconstrucción de un modelo**, ENEP, Aragón, México.
- _____, (1992). **Curriculum y Accionar Docente: Memorias del Encuentro Sobre Diseño Curricular**, ENEP Aragón, México.
- Reuters Limited, Internet, **Noticias** 22/10/01. México.
- Reyes Carlos, (2001). Periódico "Reforma", lunes 10 de diciembre, México.
- Rockwell, Elsie, (1991). **Etnografía y Conocimiento Crítico de la Escuela en América Latina**, Revista Perspectivas, Vol, XXI, No. 2, México.
- Rodríguez, Azucena, (1976). **El Proceso de Aprendizaje en el nivel Superior y Universitario**, Universidad Veracruzana, México.
- Sacristán, Gimeno, J. (1976). **El Curriculum: Una reflexión sobre la Practica**, Colección Pedagógica Universitaria, U. Ver. México.
- Savater, Fernando, (2001). **Valores Morales y Valores Científicos**, Revista Ciencias No. 63, UNAM, Septiembre, México.
- Schmid, J., (1978). **El maestro compañero y pedagogía libertaria**, Fontanello, España.
- Schön, D.A. (1992). **La formación de profesionales reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones**, Barcelona, Paidós, España.
- Stenhouse, L, (1981). **Investigación y Desarrollo Curricular**, Morata, España.
- Tyler, W.Ralph, (1949). **Principios Básicos del Currículo**, Universidad de Chicago. EEUU.
- UACH, (1995). **Plan de estudios de Preparatoria Agrícola**, UACH, México.
- _____, (2000) **Catalogo de Estudios, 1999-2000**

- UAM, (1998). **Plan de estudios de la carrera de licenciatura en Agronomía de la UAM**, México.
- UPOM, (1994). **Los Egresados de la UACH**, Informe de Investigación, Mizerit, Marcos, Coordinador, UACH, México.
- _____, (1994). **Perspectiva Histórica de los Planes de Estudio de la UACH 1932-1994**, UACH, México.
- Vasilachis, Irene, (1992). **Métodos Cualitativos**, Centro Editor de America Latina, México.
- Victorino R. Liberio, (2001) **Vicente Fox y la educación rural y agrícola superior, ¿reorientación o revolución educativa?**, UACH, México.
- Woods, Peter, (1989) **La escuela por dentro. La Etnografía en la Investigación Educativa**,. Paidós (temas de educación No 2), España.
- Zamora L. Rafael, (1997) Tesis, **Los profesores de Física de PA de la UACH ante el Nuevo Plan de Estudios**, México.

ANEXOS

Anexo 1.- Cuestionario para egresados que tengan experiencia en el campo agronómico y académico

Nombre-----

Fecha de egreso. -----

Especialidad de egreso.-----

Institución en donde estudio-----

Lugar actual de Trabajo-----

Áreas en que ha laborado. -----

1.-¿Llevo Física en la carrera? -----

2.-En cuanto a vigencia y calidad ¿Cómo califica los conocimientos que le ha dado la institución?-----

¿En cuanto a Ciencias básicas? -----

3.-En cuanto a Física ¿Qué conocimientos ha ocupado?-----

4.-¿ Cree que requiere más conocimientos sobre física?-----

5.-De lo que recuerda ¿cómo le enseñaron de física? -----

Anexo 2. Cuestionario para egresados que ocupan cargos directivos

Nombre:-----

Fecha de egreso. -----

Especialidad. -----

Institución:-----

Lugar de Trabajo Actual. -----

Áreas en las que ha laborado: -----

1.-Llevo Física en la carrera? -----

2.-¿Ha ocupado conocimientos de Física en su quehacer como Agrónomo?-----

3.-¿Cree usted que lo que se da actualmente en Física es suficiente y vigente?

4.-¿Qué propondría al área de física para mejorar sus cursos?-----

5.-¿Qué opina del futuro profesional y sus armas de conocimientos en ciencias Básicas?-----

Anexo 3. Mapa Curricular Ing. Agrícola (UNAM)

PRIMER SEMESTRE

Biología I
Agronomía
Matemáticas I
Economía
Seminario I (Climatología y Meteorología)
Práctica I

SEGUNDO SEMESTRE

Biología II
Química I
Matemáticas II
Antropología Social
Seminario II (Sistemas de Producción Agrícola)
Práctica II

TERCER SEMESTRE

Topografía
Química II
Matemáticas III
Economía Agrícola
Producción Agropecuaria
Seminario III (Lógica y Filosofía de las Ciencias)
Práctica III

CUARTO SEMESTRE

Suelos
Sanidad Vegetal
Derecho Agrario
Producción Agrícola

Seminario IV (Fisiología Vegetal)
Práctica IV

QUINTO SEMESTRE

Genotecnia
Maquinaria Agrícola I
Uso del Agua
Administración Agropecuaria
Geografía Económica
Seminario V (Fitopatología)
Práctica V
Orientación de Agro-Ecosistemas

SEXTO SEMESTRE

Metodología de la Investigación
Horticultura
Seminario VI (Ecología)
Experimentación Agrícola
Técnicas de Mejoramiento

SEPTIMO SEMESTRE

Organización Agraria
Fruticultura
Manejo y Fertilidad de Suelos
Control Integral
Agricultura de Zonas Templadas
Electiva

OCTAVO SEMESTRE

Comercialización

Maquinaria Agrícola II
Control de Malezas
Agricultura de Zonas Áridas
Producción y Tecnología de
Semillas
Electiva
Práctica VI

NOVENO SEMESTRE

Formulación y Evaluación de
Proyectos
Producción de Forrajes
Fisiotecnia
Agricultura de Zonas
Tropicales
Electiva
Práctica VII

DECIMO SEMESTRE

Seminario VII
Práctica de Campo
Electivas Citogenética
Genética Cuantitativa
Taller de Genética
Nematología Agrícola
Micología
Virología y Bacteriología
Fotogrametría y
Fotointerpretación
Horticultura Avanzada
Fruticultura Avanzada
Propagación de Plantas
**Orientación en Maquinaria
Agrícola**

Anexo 4 Mapa Curricular del Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia UACH

CUARTO AÑO (primero después de preparatoria)

PRIMER SEMESTRE

- Maquinaria Agrícola
- Estructura de las Plantas Cultivadas
- Bioquímica Vegetal
- Edafología
- Riego Parcelario
- Metodología de la Investigación
- Introducción a la Microcomputación

SEGUNDO SEMESTRE

- Fitopatología
- Fisiología Vegetal
- Introducción a los Métodos Estadísticos
- Inglés Técnico I
- Fenología Agrícola
- Etnobotánica
- Agricultura Regional I

QUINTO AÑO

PRIMER SEMESTRE

- Propagación de Plantas
- Nutrición Vegetal y Fertilidad de Suelos
- Plagas Agrícolas
- Sistemas Ecológicos
- Experimentación Agrícola
- Inglés Técnico II
- Economía Agrícola

SEGUNDO SEMESTRE

- Conservación de Suelos y Aguas
- Control de Malezas
- Olericultura General
- Genética
- Sociología Rural
- Fruticultura General
- Agricultura Regional II

SEXTO AÑO

PRIMER SEMESTRE

- Técnicas de Aplicación de Plaguicidas
- Agroecología
- Fisiotecnia
- Genotecnia
- Comercialización de Productos Agropecuarios
- Producción de Leguminosas
- Optativa 1

SEGUNDO SEMESTRE

- Olericultura Especial I
- Administración Agrícola
- Sistemas Especiales en Horticultura
- Fruticultura Especial I
- Producción de Cereales
- Agricultura Regional III
- Optativa 2

SEPTIMO AÑO**PRIMER SEMESTRE**

- Fruticultura Especial II
- Planeación Agrícola
- Olericultura Especial II
- Producción de Oleaginosas
- Agricultura Regional IV
- Optativa 3
- Optativa 4

SEGUNDO SEMESTRE

- Producción de Flores y Ornamentales
- Producción y Tecnología de Semillas
- Optativa 5
- Optativa 6
- Optativa 7
- Optativa 8

Anexo 5 Programa Analítico del Curso de Física II.

FICHA CURRICULAR:

DEPARTAMENTO:	PREPARATORIA AGRICOLA.
NIVEL EDUCATIVO:	PREPARATORIA.
AREA DE CONOCIMIENTOS:	CIENCIAS EXPERIMENTALES.
ASIGNATURA:	FISICA II.
CARÁCTER:	OBLIGATORIA.
TIPO:	TEORICO Y PRACTICO.
PRERREQUISITOS:	FISICA I.
CICLO ESCOLAR:	2001 – 2002.
SEMESTRE:	PRIMERO.
AÑO:	SEGUNDO.
HORAS POR SEMANA:	4.5 HORAS.
HORAS TOTALES:	76.5 HORAS
TEORIA:	28.5 HORAS
PRACTICA:	48 HORAS
SEMESTRE:	JULIO – DICIEMBRE.

INTRODUCCION:

Este curso se ubica en el segundo año y se imparte en el primer semestre, forma parte de las ciencias experimentales y se da después de Física I y antes de Física III que son las asignaturas de física que forman al estudiante con una base científica sólida para interpretar los fenómenos naturales.

Esta materia forma parte de la fase de profundización, en donde se tocan temas que requieren de la aplicación de ciertas habilidades cognitivas e instrumentales que se han desarrollado con los cursos anteriores en la fase de introducción.

En su relación horizontal se imparte junto con Geometría y Trigonometría, Química I, Historia II, Introducción a la Filosofía, Literatura I, Inglés I y Agronomía III. Materias que entre sí comparten elementos que aportan al estudiante de herramientas y consolidación de habilidades para ir madurando el perfil deseado al egresar. Por ejemplo geometría aporta los elementos para interpretar la óptica geométrica, y Química necesita los conceptos de física para soportar sus argumentos.

En su relación vertical la anteceden Introducción a las Ciencias Experimentales y Física I, aportando los conocimientos y las habilidades fijadas en la fase

introdutoria. Y la preceden Biología I, Química II, Biología II, Biología Vegetal, Química III, Biología Animal y Física III. Todas estas son materias de las ciencias experimentales que persiguen formar una concepción científica en el estudiante a lo largo de 3 años.

PRESENTACION:

El curso de Física II abarca los fenómenos ondulatorios y el estudio de la termodinámica, la importancia de esta materia radica en dos aspectos que son:

1. - Existe una gran variedad de acontecimientos que están directamente relacionados con nuestra experiencia cotidiana, como por ejemplo, cuando observamos el movimiento de una ola en el agua, escuchamos música, vemos un objeto que se balancea, sentimos los efectos de un terremoto, disfrutamos de un programa de televisión, etc. Todos estos acontecimientos que a primera vista parecen no tener relación entre sí pertenecen a un grupo que se le conoce como fenómenos ondulatorios, de ahí que el estudio del concepto de onda es importante para poder interpretar estos fenómenos.

La importancia del estudio de los fenómenos ondulatorios radica en su gran aplicación en la vida diaria, aunque no las veamos, las ondas están en todas partes y el hombre se sirve de ellas para comunicarse desde la voz, hasta los satélites, pasando por el teléfono y llegando al Internet. También nos sirve para ver lo maravilloso que es el mundo desde distinguir los objetos, apreciar sus formas, ubicación y colores por medio de la vista o con la invención de diferentes aparatos ópticos que facilitan la observación de objetos pequeños o lejanos.

2. - En lo que se refiere a la termodinámica podemos ver sus aplicaciones en los automóviles con los motores de combustión interna y en forma general con el principio de conservación de la energía, leyes que se aplican en los procesos biológicos que es necesario tener en cuenta para apropiarse de estos conocimientos. Las escalas termométricas, la dilatación, las leyes de los gases, los estados de la materia y las propiedades anormales de agua que le dan sustento a la vida misma, elementos que cualquier bachiller debe aprender para interpretar al mundo circundante en toda su complejidad.

Estos contenidos servirán para profundizar los conocimientos y habilidades de los estudiantes.

OBJETO DE ESTUDIO:

ONDAS, SONIDO, OPTICA Y TERMODINAMICA.

PROBLEMA:

En la vida diaria tenemos presentes los fenómenos ondulatorios y los fenómenos relacionados con el calor, este curso proporcionara los contenidos y las habilidades fijados en los objetivos con el fin de contribuir al perfil del egresado en dos caminos: una formación cultural general, así como también formar una fuerte base científica en las ciencias básicas.

OBJETIVOS GENERALES INSTRUCTIVOS:

1. Analizar los fenómenos ondulatorios por medio de la acústica y de la óptica geométrica para interpretar su naturaleza.
2. Aplicar los conceptos de temperatura, calor y conservación de la energía a los fenómenos relacionados con el calor para su interpretación.

OBJETIVOS GENERALES EDUCATIVOS:

1. Lograr hábitos de estudio y de trabajo a través del conocimiento e interacción de los fenómenos ondulatorios y su relación con la vida cotidiana.
2. Desarrollar una actitud crítica que permita explicar los fenómenos relacionados con la temperatura y el calor.
3. Contribuir a la adquisición de una base científica que permita explicar los fenómenos ondulatorios y los relacionados con el calor.

SISTEMA DE CONOCIMIENTOS:

- ♦ Onda, características, Frecuencia, período, velocidad de propagación, tipos de ondas, interferencia, frecuencia natural y resonancia.

- ◆ Sonido, naturaleza, rapidez y transmisión del sonido, características, tipos, rango de audición y efecto doppler.
- ◆ Luz, naturaleza, iluminación, velocidad de la luz, espectro electromagnético, composición, descomposición, reflexión, refracción, difracción, espejos, lentes e instrumentos ópticos.
- ◆ Temperatura, escalas, dilatación, leyes de los gases, calor, cambios de fase, leyes de la termodinámica.

SISTEMA DE HABILIDADES:

- ✓ Interpretar hechos de la vida cotidiana que ilustren las propiedades de los fenómenos ondulatorios.
- ✓ Medir la temperatura con el termómetro.
- ✓ Clasificar los diferentes tipos de ondas.
- ✓ Comparar el concepto de temperatura con el de calor.
- ✓ Explicar los procesos que tienen lugar en las máquinas térmicas.
- ✓ Esquematizar mediante diagramas la formación de imágenes en espejos y lentes.
- ✓ Describir las propiedades de los espejos y las lentes.
- ✓ Diferenciar entre fenómeno ondulatorio y fenómeno relacionado con el calor.
- ✓ Identificar las causas que provocan la dilatación anormal del agua.
- ✓ Resolver problemas de espejos y lentes aplicando la óptica geométrica.
- ✓ Identificar al calor como una forma de energía.

UNIDAD 1: ONDAS.

Objetivo:

Contenido:

- Onda, definición y características.
- Periodo, frecuencia y velocidad de propagación.
- Clasificación de las ondas. Longitudinal y transversal. Elástica y electromagnética.

- Interferencia, constructiva y destructiva.
- Resonancia. Definición y efectos.

Tipología de clases y distribución de tiempos:

Tiempo: 9 hrs.

Teoría: 3 hrs.

Conferencia 3 hrs.

Práctica: 6 hrs.

Clase práctica: 4.5 hrs.

Práctica de laboratorio: 1.5 hrs.

UNIDAD II: SONIDO.

Objetivo:

Contenidos:

- Naturaleza. Compresión y rarefacción.
- Velocidad del sonido. Métodos para medir su velocidad y valor actual.
- Medios en que se propaga. Aire, líquidos y metales.
- Rango de audición. Del hombre y de algunos animales conocidos como el perro y el murciélago.
- Efecto doppler. Definición y aplicaciones.

Tipología de clases y distribución de tiempos:

Tiempo: 9 hrs.

Teoría: 3 hrs.

Conferencia: 3 hrs.

Práctica: 6 hrs.

Clase práctica: 4.5 hrs.

Práctica de laboratorio: 1.5 hrs.

UNIDAD III: OPTICA.

Objetivo:

Contenido:

- Naturaleza. Onda o partícula.
- Velocidad de la luz. Métodos para medir su velocidad y valor actual.
- Espectro electromagnético. Clasificación de las ondas y rango de visión.
- Luz blanca. Composición y descomposición de la luz.
- Iluminación. Flujo luminoso, iluminación e intensidad luminosa.
- Espejos. Cóncavos y convexos. Formación de imágenes. Dibujo de diagramas de rayos.
- Lentes. Convergentes y divergentes. Formación de imágenes. Dibujo de diagramas de rayos.
- Instrumentos ópticos. El ojo, el microscopio, el telescopio, la cámara fotográfica, el caleidoscopio, etc.

Tipología de clases y distribución de tiempos:

Tiempo: 27 hrs.

Teoría: 10.5 hrs.

Conferencia: 10.5 hrs.

Práctica: 16.5 hrs.

Seminario: 4.5 hrs.

Clase práctica: 6 hrs.

Práctica de laboratorio: 4.5 hrs.

Visita: 1.5 hrs.

UNIDAD IV: TERMODINAMICA.

Objetivo:

Contenido:

- Temperatura. Definición, escalas termométricas, equilibrio térmico y ley cero.
- Leyes de los gases. Isotérmico, isobarico e isocorico.

- Dilatación. Definición, lineal, superficial y volumétrica.
- Calor. Definición, calor ganado y calor perdido.
- Cambios de fase. Diagrama de cambios de fase y definiciones.
- Primera ley de la termodinámica. Definición, aplicación a procesos y resolución de problemas.
- Segunda ley de la termodinámica, máquinas térmicas, eficiencia, ciclo otto, ciclo diesel, refrigerador.

Tipología de clases y distribución de tiempos:

Tiempo: 31.5 hrs.

Teoría: 12 hrs.

Conferencia: 12 hrs.

Práctica: 19.5 hrs.

Seminario: 6 hrs.

Clase práctica: 6 hrs.

Práctica de laboratorio: 6 hrs.

Visita: 1.5 hrs.

METODOLOGIA:

Física II es una materia teórica – práctica, debido a que los contenidos de esta materia se prestan para realizar una serie de experimentos y experiencias didácticas para que los alumnos se apropien de los contenidos de esta materia.

Esta asignatura se impartirá utilizando una serie de actividades didácticas que garanticen el cumplimiento de los objetivos, como por ejemplo: la conferencia, el seminario, las visitas, las prácticas de laboratorio y las clases prácticas, actividades que están planteadas en la tipología de clases.

Se puede apreciar que en el desarrollo de este programa se privilegia la práctica por que los contenidos se prestan para utilizar diversas actividades didácticas, además de que se obtiene una participación activa por parte del estudiante en la construcción de su conocimiento, donde el profesor facilita la apropiación.

Este curso se impartirá en una aula – laboratorio para facilitar la adquisición de conocimientos y habilidades por parte del estudiante, también por que es un curso teórico y práctico y es necesario realizar en forma cotidiana experiencias didácticas prácticas para comprobar las leyes.

Los recursos que se utilizarán durante el curso son: material de laboratorio, manual de prácticas, películas, visita al museo de la luz, al frigorífico, a la estación meteorológica, acetatos, etc. Para lo cual es necesario contar con el personal adecuado para cumplir con la programación.

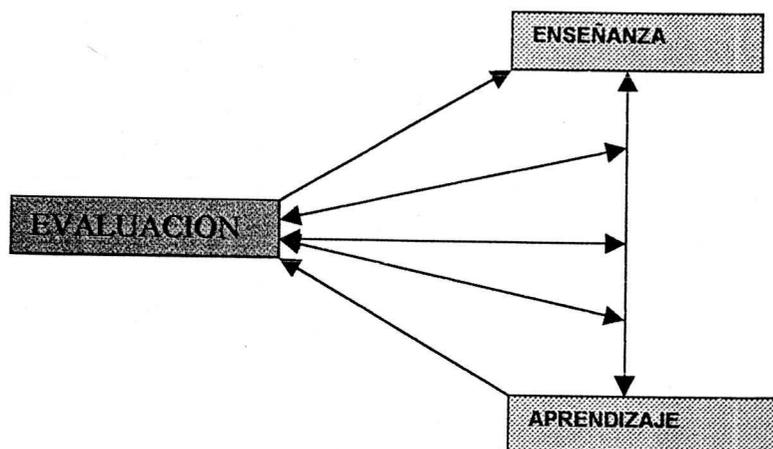
En este sentido para ser congruente la evaluación tomara en cuenta diferentes elementos como: reportes de prácticas, exámenes escritos, participación en clase, construcción de modelos, reporte de la visita, etc. En donde se aprecie el desarrollo de las habilidades planteadas en el sistema de habilidades. Como recomendación se debe considerar una relación que privilegie el aspecto práctico con un porcentaje de: Práctica: 60% - 70%; teoría: 40% - 30%.

EVALUACION:

Es un proceso constante que permite emitir un juicio de valor y la toma de decisiones. Es ver como se están cumpliendo los objetivos por parte de del profesor y de los estudiantes.

El profesor facilita la apropiación de conocimientos por parte de los estudiantes. El profesor evalúa el proceso de enseñanza – aprendizaje en la medida que se cumplen los objetivos por medio de los cuales el estudiante se apropia de los conocimientos, para hacer la adecuación necesaria en cualquier punto del proceso, sin esperar al final.

Por su parte el alumno evalúa si los métodos y los medios son adecuados para facilitarle el acceso a la construcción de su conocimiento, de lo contrario el profesor debe cambiar sus estrategias de aprendizaje.



Finalmente como se requiere un valor numérico para la acreditación se propone la siguiente relación para emitir la calificación.

TEORIA	PRACTICA
30% a 40%	70% a 60%

BIBLIOGRAFIA:

- Hewitt, Paul, FISICA CONCEPTUAL, Editorial Trillas, 1999, México.
- Zitzewitz, Paul, FISICA 1, Editorial Mc Graw Hill, 1996, Colombia.
- Tippens, FISICA, CONCEPTOS Y APLICACIONES, Mc Graw Hill, Tercera Edición, 1986, México.
- Alvarenga, Maximo, FISICA GENERAL, Harla, Nueva Edicion Actualizada, 1986, México.
- Rojo, Alonso, FISICA: ONDAS Y CAMPOS, Addyson Wesley, 1992, México.
- Blatt, FUNDAMENTOS DE FISICA, Prentice Hall, Tercera Edicion, 1991, México.

ANEXO 6 Programa Analítico del Curso de Física III

FICHA CURRICULAR:	
DEPARTAMENTO:	PREPARATORIA AGRICOLA.
NIVEL EDUCATIVO:	PREPARATORIA.
AREA DE CONOCIMIENTOS:	CIENCIAS EXPERIMENTALES.
ASIGNATURA:	FISICA III.
CARÁCTER:	OBLIGATORIA.
TIPO:	TEORICO Y PRACTICO.
PRERREQUISITOS:	ONDA ELECTROMAGNETICA,
ENERGIA,	
	CONSERVACION DE LA ENERGIA,
	ENERGIA POTENCIAL Y CINETICA,
	FUERZA, CALOR, TEMPERATURA.
CICLO ESCOLAR:	2000 – 2001.
SEMESTRE:	SEGUNDO.
AÑO:	TERCERO.
HORAS POR SEMANA:	3 HORAS.
HORAS TOTALES:	51 HORAS
TEORIA:	15.5 HORAS
PRACTICA:	35.5 HORAS
SEMESTRE:	ENERO - JUNIO

INTRODUCCION:

La materia de Física III esta ubicada en el tercer año y se imparte en el sexto semestre, forma parte de la línea de ciencias experimentales y es una de las ciencias básicas que se dan en la preparatoria.

Dentro de las ciencias experimentales es una de las últimas materias e integra los conocimientos de las materias precedentes, debido al contenido que se imparte es necesario tener más capacidad de abstracción para comprender los conceptos del electromagnetismo y de física moderna. Al mismo tiempo prepara al estudiante para ingresar a la especialidad con los conocimientos necesarios para cursar el cuarto año.

En lo que respecta a las materias que se imparten simultáneamente son: Cálculo Integral, Biología Vegetal, Química III, Biología Animal, El problema Rural en las Sociedades Contemporáneas, Filosofía de la Ciencia y Topografía, se puede decir que auxilia a las materias de biología y de química para su mejor comprensión.

PRESENTACION:

El curso de Física III abarca el electromagnetismo y la física moderna, es necesario resaltar la importancia que tiene esta materia en dos rumbos diferentes: el primero es que son conocimientos que forman parte de la cultura general que cualquier bachiller debe tener y el segundo es la importancia que tiene la materia para preparar a los estudiantes para la especialidad, desarrollando un sistema de conocimientos que les permita interpretar estos conceptos.

El electromagnetismo tiene una aplicación muy amplia, desde los focos que alumbran nuestras casas, pasando por el motor que mueve la licuadora, hasta la planta generadora de electricidad. En particular a los ingenieros agrónomos les servirá para construir circuitos y dispositivos necesarios para la actividad agropecuaria.

En la mayoría de los cursos se excluye la física moderna, siendo una materia importante porque tiene muchas aplicaciones tecnológicas que los estudiantes deben conocer, de aquí radica la importancia de enseñar esta materia, debido a que la física clásica se imparte en todos los niveles. Además los alumnos deben tener nociones sobre los últimos aspectos que se han desarrollado en la física para estar al nivel de otras escuelas en donde ya se imparte desde hace varios años.

Sobre la base de este curso queremos desarrollar un sistema de habilidades (que se muestra más adelante) que les permita a los muchachos tener una mejor interpretación de los fenómenos electromagnetismo y de la física moderna.

OBJETO DE ESTUDIO:**ELECTRICIDAD, MAGNETISMO Y FÍSICA MODERNA****PROBLEMA:**

Al estudiar la Electricidad, el Magnetismo y la Física moderna se pretende establecer un sistema de conocimientos y habilidades que permita tener las bases para adquirir los elementos que se les proporcionarán en las especialidades de la institución además de tener las herramientas para interactuar con los fenómenos de esta naturaleza que están presentes en la vida diaria como los electrodomésticos, la informática, las comunicaciones, la industria, etc.

OBJETIVOS GENERALES INSTRUCTIVOS.

1. Resolver problemas teóricos – prácticos relacionados con la ley de Coulomb, cargas eléctricas, campo eléctrico, potencial eléctrico, diferencia de potencial y energía potencial eléctrica, mediante la aplicación del álgebra vectorial y el cálculo diferencial para interpretar la naturaleza de los fenómenos electrostáticos.
2. Determinar las características de los diferentes tipos de circuitos eléctricos, aplicando los conceptos de resistencia, capacitor, bobina y circuito para identificar sus posibles combinaciones a partir del álgebra elemental.
3. Explicar los fenómenos de efecto fotoeléctrico, radioactividad, fisión y fusión a partir de la teoría de la relatividad y de la física cuántica para interpretar la naturaleza de los mismos.

OBJETIVOS GENERALES EDUCATIVOS.

1. Lograr hábitos de estudio y de trabajo a través del conocimiento e interacción de los fenómenos eléctricos y su relación con los aparatos electrodomésticos.
2. Establecer la importancia de la electricidad como motor de desarrollo social por medio del estudio y la relación de los componentes y circuitos eléctricos.
3. Contribuir a la adquisición de una base científica que permita explicar los fenómenos electromagnéticos y su relación con el funcionamiento de las plantas generadoras de electricidad.

4. Establecer la importancia histórica – social del desarrollo de la física moderna, como base del avance científico del mundo moderno y al mismo tiempo hacer un uso ético y racional de esta disciplina.

SISTEMA DE CONOCIMIENTOS.

- **Carga y materia, fuerza y carga eléctrica, conductores y aislantes, conservación de la carga, ley de Coulomb.**
- **Intensidad del campo eléctrico, líneas de fuerza, campo eléctrico, diferencia de potencial eléctrico, energía potencial eléctrica.**
- **Corriente eléctrica (CA y CD), resistencia eléctrica, ley de Ohm, potencia eléctrica, capacitor y capacitancia, circuitos en serie, en paralelo y mixtos, circuitos equivalentes, leyes de Kirchoff.**
- **Magnetismo, campos magnéticos, inducción electromagnética, ley de Ampere, ley de Faraday, efecto motor, efecto generador.**
- **Átomo y modelos atómicos, efecto fotoeléctrico, teoría de la relatividad, energía atómica, fisión, fusión y radioactividad.**

SISTEMA DE HABILIDADES.

- **Observar, interpretar y justificar hechos experimentales que ilustren las propiedades de los fenómenos eléctricos y magnéticos.**
- **Medir el voltaje, corriente y resistencia con el multímetro.**
- **Obtener el valor de una resistencia por medio del código de colores.**
- **Explicar los procesos de generación de electricidad.**
- **Esquematizar mediante diagramas los circuitos eléctricos.**
- **Resolver problemas de circuitos eléctricos en serie y en paralelo, aplicando la ley de ohm.**
- **Diferenciar entre carga eléctrica y materia.**
- **Resolver problemas de redes por medio de las leyes de Kirchoff.**
- **Determinar las causas que provocan el campo eléctrico y el campo magnético.**
- **Comparar las fuerzas eléctricas con las fuerzas gravitatorias.**

- Explicar los fenómenos de la radioactividad, fisión y fusión nuclear.
- Interpretar la relación que hay entre resistencia, voltaje y corriente como la ley de ohm.
- Aplicar los fundamentos del magnetismo para construir un modelo de motor eléctrico.

➤ UNIDAD I: ELECTROSTATICA.

Objetivo:

Explicar los fenómenos de la electrostática, mediante la aplicación del álgebra vectorial para interpretar la naturaleza de los mismos.

Contenido:

- ❖ Cargas eléctricas. Positivas, negativas, ley de conservación de la carga.
- ❖ Ley de Coulomb. Proporcionalidad de fuerzas e interacción entre cargas.
- ❖ Conductores y aislantes. Definición y ejemplos.
- ❖ Polarización de la carga. Formas en que se cargan los cuerpos, frotación, contacto e inducción.
- ❖ Campo eléctrico. Líneas de campo y configuraciones.
- ❖ Potencial y diferencia de potencial eléctrico. Voltaje.
- ❖ Capacitores. Almacenamiento de cargas, capacitancia, generador Van Der Graff.

Tipología de clases y distribución de clases:

Tiempo: 15 horas.

Teoría: 6 horas.	Práctica: 9 horas.
Conferencia: 6 horas.	Seminario: 3 horas. Prácticas de laboratorio: 3 horas. Clase práctica: 3 horas.

➤ UNIDAD II: ELECTRODINAMICA.

Objetivo:

Construir circuitos eléctricos a partir de la ley de ohm para visualizar sus características.

Contenido:

- ❖ Corriente eléctrica. Flujo de carga y tipos de corriente.
- ❖ Resistencia eléctrica. Resistividad y código de colores.
- ❖ Ley de ohm. Relación del voltaje, la corriente eléctrica y resistencia.
- ❖ Fuerza electromotriz. Fuentes de energía eléctrica.
- ❖ Energía eléctrica y potencia eléctrica. Proporcionalidad entre corriente y voltaje, consumo de energía eléctrica.
- ❖ Circuitos eléctricos. Serie, Paralelo y combinados, circuitos equivalentes, Leyes de Kirchoff.

Tipología de clases y distribución de tiempos:

Tiempo: 15 horas.

Teoría: 4 horas.	Práctica: 11 horas.
Conferencia: 4 horas.	Seminario: 4.5 horas. Prácticas de laboratorio: 1.5 horas. Clase práctica: 3 horas. Taller: 2 horas.

➤ UNIDAD III: ELECTROMAGNETISMO

Objetivo:

Describir los fenómenos electromagnéticos, mediante el álgebra elemental para interpretar la naturaleza de los mismos.

Contenido:

- ❖ Magnetismo. Natural y artificial, polos magnéticos.

- ❖ Campo magnético. Líneas de campo, dominios magnéticos.
- ❖ Efecto oersted. Relación corriente – campo magnético.
- ❖ Fuerzas magnéticas. Sobre partículas cargadas y sobre un conductor.
- ❖ Inducción electromagnética. Ley de Ampere y Ley de Faraday.
- ❖ Bobina. Enrollados e inductancia.
- ❖ Ley de Lenz.
- ❖ Efecto motor y generador. Transformación de energía eléctrica y mecánica.

Tipología de clases y distribución de tiempos:

Tiempo: 15 horas.

Teoría: 4 horas.	Práctica: 11 horas.
Conferencia: 4 horas.	Seminario: 4.5 horas. Prácticas de laboratorio: 3 horas. Clase práctica: 2 horas. Visita: 1.5 horas.

➤ UNIDAD IV: FISICA MODERNA.

Objetivo:

Describir los fenómenos electrónicos, informáticos y computacionales a partir de relacionar elementos básicos de la física moderna con fenómenos y avances del desarrollo tecnológico.

Contenidos:

- ❖ Modelos atómicos. Modelo de Thompson y de Bohr.
- ❖ Efecto fotoeléctrico. Rayos X.
- ❖ Radioactividad. Energía liberada en reacciones nucleares.
- ❖ Fisión nuclear. Usos y aplicaciones.
- ❖ Fusión nuclear. Usos y aplicaciones.

Tipología de clases y distribución de tiempos:

Tiempo: 6 horas.

Teoría: 1.5 horas.	Práctica: 4.5 horas.
Conferencia: 1.5 horas.	Seminario: 4.5 horas.

METODOLOGIA:

Física III es una materia teórica – práctica, debido a que los contenidos de esta materia se prestan para realizar una serie de experimentos y experiencias didácticas para que los alumnos se apropien de los contenidos de esta materia.

Esta asignatura se impartirá utilizando una serie de actividades didácticas que garanticen el cumplimiento de los objetivos, como por ejemplo: la conferencia, el seminario, los talleres, las visitas, las prácticas de laboratorio y las clases prácticas, actividades que están planteadas en la tipología de clases.

Se puede apreciar que en la primera unidad hay un número mayor de horas para la teoría que para la práctica, esto se debe a la necesidad de ir introduciendo los conceptos e ir familiarizando a los muchachos, pero esto se modifica en las unidades siguientes, donde la práctica es dominante, por que los contenidos se prestan para utilizar diversas actividades didácticas.

Este curso se impartirá en una aula – laboratorio para facilitar la adquisición de conocimientos y habilidades por parte del estudiante, también por que es un curso teórico y práctico y es necesario realizar en forma cotidiana experiencias didácticas prácticas para comprobar las leyes.

Los recursos que se utilizarán durante el curso son: material de laboratorio, manual de prácticas, películas, visita al museo de la CFE, acetatos, etc. Para lo cual es necesario contar con el personal adecuado para cumplir con la programación.

En este sentido para ser congruente la evaluación tomara en cuenta diferentes elementos como: reportes de prácticas, exámenes escritos, participación en clase, construcción de modelos, reporte de la visita, etc. En

donde se aprecie el desarrollo de las habilidades planteadas en el sistema de habilidades. Como recomendación se debe considerar una relación que privilegie el aspecto práctico con un porcentaje de: Práctica: 60% - 70%; teoría: 40% - 30%.

EVALUACION:

La evaluación la conocemos como un proceso que debe ser continuo e integral.

Para el curso de Física III se pretende tener una evaluación que tome en cuenta lo que esta programado en la tipología de clases, como son por ejemplo las conferencias, las prácticas de laboratorio, los talleres, etc.

La evaluación se puede tener en forma colectiva y en forma individual, teniendo claro el avance del curso y la congruencia con los objetivos.

Es conveniente aclarar que los resultados de la evaluación deben ser un referente para apreciar en que medida se están cumpliendo los objetivos, de que manera se pudo interactuar con ellos y en todo caso replantearlos para lograr el objetivo más general.

Finalmente como se requiere un valor numérico para la acreditación se propone la siguiente relación para emitir la calificación.

TEORIA	PRACTICA
30% a 40%	70% a 60%

BIBLIOGRAFIA:

- Hewitt, Paul, FISICA CONCEPTUAL, Editorial Trillas, 1999, México.
- Zitzewitz, Paul, FISICA 2, Editorial Mc Graw Hill, 1996, Colombia.
- Tippens, FISICA, CONCEPTOS Y APLICACIONES, Mc Graw Hill, Tercera Edición, 1986, México.
- Alvarenga, Maximo, FISICA GENERAL, Harla, Nueva Edicion Actualizada, 1986, México.
- Rojo, Alonso, FISICA: ONDAS Y CAMPOS, Addyson Wesley, 1992, México.

- Blatt, FUNDAMENTOS DE FISICA, Prentice Hall, Tercera Edicion, 1991, México.

Programa elaborado por:

MC Enrique A. Gómez Lozoya y MC Rafael Zamora Linares.

Bajo la supervisión del Dr. Rafael Lorenzo Ortíz.

Revisado en el área de Física en junio del 2001

ANEXO 7 Propuesta de Rediseño Curricular

Los programas antes expuestos han sido elaborados por alumnos estudiantes del programa de doctorado en enseñanza Agrícola Superior y tienen los elementos que se consideraron importantes, para lograr aprendizajes con significado. Además de tener una propuesta de evaluación y una bibliografía básica que tiene un nivel considerado adecuado.

Estos programas parten de tener claros los objetivos que pretende el curso y en base a ello, lograr todo un sistema de habilidades en el alumno que permita un desarrollo adecuado del proceso de enseñanza y aprendizaje. En estos programas se tiene claro todos los contenidos a trabajar y gracias a la forma de enseñanza propuesta se puede decir que se tiene la profundidad de los contenidos y con ello se garantiza que todos los profesores verán más o menos lo mismo.

El programa de Física I, es una propuesta que se ha aceptado en el área de Física y que se revisará en próximos encuentros. Así se puede apreciar el modelo de programa propuesto, en donde sólo falta garantizar el cumplimiento del mismo y entre todos los docentes plasmar en forma clara los objetivos de cada unidad, y contenido en particular.

PROGRAMA DE LA MATERIA DE FISICA I

NIVEL.- Preparatoria.

GRADO. 1er año

SEMESTRE. 2°

AREA DE CONOCIMIENTOS. Ciencias Experimentales.

CARÁCTER: Obligatorio.

TIPO: Teórico y Práctico.

PRERREQUISITOS: Sistemas de Unidades, Graficación, Manejo de Datos, Método Científico.

CICLO ESCOLAR: 2000-2001.

SEMESTRE: Enero-Junio.

HORAS POR SEMANA: 4.5

HORAS TOTALES POR SEMESTRE: 86.5

HORAS TEORIA: 26

HORAS PRACTICA: 50.5

INTRODUCCIÓN.

La materia de Física I forma parte de la línea de ciencias experimentales y se imparte en el segundo semestre del primer año de la preparatoria, teniendo como antecedente al curso de introducción a las ciencias experimentales y sirviendo de base para los cursos de Física II que se imparte en el primer semestre del segundo grado y para Física III que se imparte en el segundo semestre del tercer grado de preparatoria.

La materia de Física I proporciona elementos de apoyo a los cursos de Biología I y Biología II que se imparten en el cuarto y el quinto semestre respectivamente, también sirve de antecedente para los cursos de Química I, Química II y Química III del tercero, cuarto y sexto semestre.

Por otra parte el curso de Física I proporciona al alumno elementos que favorecen la percepción de su medio de forma congruente y cercana al manejo científico.

Esta materia incluye sesiones teóricas como exposiciones temáticas y conferencias magistrales y por otro lado tenemos sesiones prácticas en donde sobresalen las prácticas de laboratorio, las visitas, las proyecciones planificadas, los trabajos interactivos entre grupos de alumnos y las mesas redondas.

PRESENTACION:

El curso de Física I abarca el estudio de la Mecánica y los Fluidos. Es necesario resaltar la importancia que tiene esta materia en dos rumbos diferentes: el primero es que son conocimientos que forman parte de la cultura general que cualquier bachiller debe tener y el segundo es la importancia que tiene la materia para preparar a los estudiantes para la especialidad, desarrollando un sistema de conocimientos que les permita interpretar estos conceptos.

La mecánica tiene una aplicación muy amplia, desde las maquinas simples como poleas, palancas, planos inclinados, cuñas y combinaciones de todas ellas, hasta el funcionamiento de elevadores, maquinaria y equipos de construcción, de trabajo agrícola, de tipo industrial, etc.

Por otro lado el estudio de los Fluidos abarca temas relacionados con la presión hidrostática y atmosférica que están presentes en todo el manejo de instrumentales de medición en condiciones de cultivo y desarrollo agrícola, también se trabajan temas como flotabilidad y movimiento de los fluidos que se relacionan con el movimiento de los líquidos a partir de presas, cuencas o depósitos de agua. Lo anterior resulta común no sólo para las condiciones de tipo agrícola, también para fenómenos cercanos en toda nuestra vida como las albercas.

Sobre la base de este curso queremos desarrollar un sistema de habilidades que les permita a los muchachos tener una mejor interpretación de los fenómenos mecánicos y relacionados con los fluidos que están mostrándose a su alrededor.

OBJETO DE ESTUDIO: MECANICA Y FLUIDOS

PROBLEMA:

Al estudiar la Mecánica Y los Fluidos se pretende establecer un sistema de conocimientos y habilidades que permita al alumno tener las bases para adquirir los elementos que se les proporcionarán en los cursos posteriores de Física, Química y Biología. Por otro lado se trata de tener elementos para interactuar con los fenómenos de la naturaleza que están presentes en la vida diaria como los equipos y herramientas de trabajo de diferentes profesiones y oficios (albañilería, Carpintería, jardinería, plomería, etc)

OBJETIVOS GENERALES INSTRUCTIVOS.

4. Resolver problemas teóricos y prácticos relacionados con las cantidades vectoriales, los tipos de movimiento, las leyes de Newton, la conservación de la energía, la presión hidrostática, el principio de flotabilidad de Arquímedes y el movimiento de fluidos mediante la aplicación del álgebra vectorial para interpretar la naturaleza de los fenómenos mecánicos.
5. Comparar los diferentes tipos de movimiento aplicando los conceptos de velocidad y aceleración para identificar las características a partir de aplicaciones de álgebra elemental y las funciones trigonométricas.
6. Determinar las características de los fluidos en reposo y en movimiento, aplicando los conceptos densidad, presión y gasto, para identificar sus posibles comportamientos a partir del álgebra elemental.

7. Clasificar los diferentes tipos de energía mecánica, el trabajo y la potencia a partir de los estados físicos de los cuerpos utilizando las ecuaciones de conservación de la energía y de esta forma representar sus posibles variaciones.

OBJETIVOS GENERALES EDUCATIVOS.

5. Lograr hábitos de estudio y de trabajo a través de la interacción con los fenómenos mecánicos y de tipo hidrostático e hidrodinámico.
6. Valorar la importancia de la mecánica como motor de desarrollo social por medio del estudio y la relación de los sistemas de movimiento, de energía cinético y potencial.
7. Contribuir a la adquisición de una base científica que permita explicar los fenómenos hidrostáticos e hidrodinámicos y su relación con el efecto de presión debido a fluidos, el movimiento natural y por bombeo de los mismos.
8. Establecer la importancia histórica y social del desarrollo de la mecánica y los fluidos, como base del avance científico desde la época antigua hasta nuestros días criticando su uso ético y racional ..

SISTEMA DE CONOCIMIENTOS.

Sistema de referencia, cantidades escalares y vectoriales, equilibrio, movimiento, rapidez, velocidad, aceleración, fuerza, leyes de Newton, impulso, cantidad de movimiento, trabajo, potencia, energía cinética, energía potencial, conservación de la energía, presión hidrostática, presión atmosférica, principio de Arquímedes, principio de Pascal, gasto, conservación del gasto, ecuación de Bernoulli.

SISTEMA DE HABILIDADES.

- **Observar, comparar y valorar hechos experimentales que ilustren las propiedades de los fenómenos mecánicos y de naturaleza de los fluidos.**
- **Clasificar los movimientos de tipo rectilíneo uniforme, uniformemente acelerado y movimiento parabólico, a partir medir distancias y tiempos empleados en ese recorrido**
- **Valorar los sistemas con energía cinética y energía potencial al medir su masa, posición y velocidad.**
- **Explicar los movimientos revisados en el laboratorio utilizando las herramientas gráficas**

- **Esquematizar mediante diagramas los sistemas mecánicos y los sistemas que involucran funcionamiento de fluidos.**
- **Resolver problemas relacionados con sistemas de fuerzas, movimiento de los cuerpos y conservación de la energía.**
- **Diferenciar entre efectos de fluidos en reposo de efectos de fluidos en movimiento.**

Seminario: 4.5 horas.

TEMARIO

MECÁNICA

Vectores

Cinemática

Dinámica

Estática

Trabajo y Energía

FLUIDOS

Principio Fundamental de la Hidrostática

Hidrostática

Hidrodinámica

EVALUACION:

La evaluación la conocemos como un proceso que debe ser continuo e integral. Para el curso de Física I tener una evaluación que tome en cuenta lo que esta programado en la tipología de clases, como son por ejemplo las conferencias, las prácticas de laboratorio, los talleres, etc.

La evaluación se puede tener en forma colectiva y en forma individual, teniendo claro el avance del curso y la congruencia con los objetivos.

Es conveniente aclarar que los resultados de la evaluación deben ser un referente para apreciar en que medida se están cumpliendo los objetivos, de que manera se pudo interactuar con ellos y en todo caso replantearlos para lograr el objetivo más general.

Finalmente como se requiere un valor numérico para la acreditación se propone la siguiente relación para emitir la calificación.

TEORIA

30% a 40%

PRACTICA

70% a 60%

BIBLIOGRAFIA:

- Hewitt, Paul, FISICA CONCEPTUAL, Editorial Trillas, 1999, México.
- Tippens, FISICA, CONCEPTOS Y APLICACIONES, Mc Graw Hill, Tercera Edición, 1986, México.
- Alvarenga, Maximo, FISICA GENERAL, Harla, Nueva Edicion Actualizada, 1986, México.
- Rojo, Alonso, FISICA, MECANICA Y FLUIDOS, 1992, México.
- Blatt, FUNDAMENTOS DE FISICA, Prentice Hall, Tercera Edicion, 1991, México.

ⁱ Postic, Marcel, Determinantes de la Relación. España, Fontanela 1976. Pág. 58

ⁱⁱ Investigación realizada por Porfirio Muñoz Cabrera y David Santos Melgoza, 1997.

ⁱⁱⁱ Reforma, Por Carlos Reyes, lunes 10 de diciembre de 2001

^{iv} Díaz Barriga Arceo, Frida y Hernandez Rojas Gerardo, Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo, Mc Graw Hill, México, 1999.

TEORIA**PRACTICA**

30% a 40%

70% a 60%

BIBLIOGRAFIA:

- Hewitt, Paul, FISICA CONCEPTUAL, Editorial Trillas, 1999, México.
- Tippens, FISICA, CONCEPTOS Y APLICACIONES, Mc Graw Hill, Tercera Edición, 1986, México.
- Alvarenga, Maximo, FISICA GENERAL, Harla, Nueva Edicion Actualizada, 1986, México.
- Rojo, Alonso, FISICA, MECANICA Y FLUIDOS, 1992, México.
- Blatt, FUNDAMENTOS DE FISICA, Prentice Hall, Tercera Edicion, 1991, México.

ⁱ Postic, Marcel, Determinantes de la Relación. España, Fontanela 1976. Pág. 58

ⁱⁱ Investigación realizada por Porfirio Muñoz Cabrera y David Santos Melgoza, 1997.

ⁱⁱⁱ Reforma, Por Carlos Reyes, lunes 10 de diciembre de 2001

^{iv} Díaz Barriga Arceo, Frida y Hernandez Rojas Gerardo, Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo, Mc Graw Hill, México, 1999.

