

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**“EJERCICIO PROFESIONAL Y PLANEACIÓN  
ESTRATÉGICA EN LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA”**

**T E S I S :**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :**

**B I O L O G O**

**P R E S E N T A :**

**RAMÍREZ LAVALLE, MARÍA GRISELDA**

**ASESOR: CAMARENA OCAMPO, EUGENIO**

**2007**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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







# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

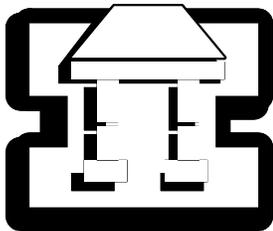
---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA

EJERCICIO PROFESIONAL Y PLANEACIÓN  
ESTRATÉGICA EN LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**T E S I N A**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA  
P R E S E N T A :  
MARÍA GRISELDA RAMÍREZ LAVALLE

ASESOR:  
DR. EUGENIO CAMARENA OCAMPO



TLALNEPANTLA, EDO DE MÉXICO,

MARZO 2007

*Gracias Dios, por permitirme ser  
un individuo pleno de amor.*

*A mi esposo*

*Rober*

*A mis amores incondicionales*

*Rulas y Okí*

*A mis padres*

*Lulú y Humberto*

*Hermanos*

*Ingríd, Vero, Víctor Hugo*

*A toda*

*la Familia*

*Con todo respeto y agradecimiento a los que me formaron*

*A mi Asesor*

*Dr. Eugenio Camarena Ocampo.*

*Sinodales*

*Maestros*

*de la Facultad de Estudios Profesionales Iztacala.*

*A mis Jefes  
quienes me brindaron su respaldo*

*A mis amigos  
que me dieron aliento para continuar con esta meta*

# EJERCICIO PROFESIONAL Y PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EN LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO I.....	8
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
1.2 CRONOLOGÍA DEL EJERCICIO PROFESIONAL.....	9
1.3 ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA.....	14
1.3.1. MARCO CONCEPTUAL DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA.....	16
CAPITULO 2	
PLANEACIÓN DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLALNEPANTLA.....	21
2.1 DESARROLLO DEL MODELO ORGANIZACIONAL.....	21
2.2 MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA.....	24
2.3 ACTIVIDADES DE FORMACIÓN DOCENTE.....	32
CAPITULO 3	
CONCEPTOS BÁSICOS PARA ENTRAR EN MATERIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	33
3.1 DEFINICIÓN DE ENSEÑANZA.....	33
3.2 DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE.....	36
3.3 DEFINICIÓN DE OBJETIVO DE APRENDIZAJE.....	36
3.4. DEFINICIÓN UNIDADES DE APRENDIZAJE.....	38
3.5. DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....	38
3.6 TAXONOMÍA DE BLOOM.....	39
CAPITULO 4	
LA UTILIDAD Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE BIOLOGÍA USANDO UNIDADES DE APRENDIZAJE.....	43
4.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	43
4.1.2. TÉCNICAS DIDÁCTICAS PROMOVIDAS.....	68
CONCLUSIONES.....	70
BIBLIOGRAFÍA.....	73
ANEXOS.....	76

## INTRODUCCIÓN

La educación, desde cualquier punto de vista que se observe, es el resultado de diversos elementos que se relacionan entre sí, con la finalidad de llegar a lograr un fin determinado, el conocimiento. Considero que el elemento más importante dentro del marco educativo es la sociedad, ya que tanto el hombre como la educación misma son parte de la sociedad y el proceso educativo recae en gran medida en y como una gran responsabilidad en la sociedad entera, ya que el principal fin del hombre será sin duda alguna, el bienestar y la conservación de su especie.

La Educación Tecnológica se estableció para ofertar a los jóvenes una alternativa de educación superior, vinculada con el mercado de trabajo y el desarrollo regional, con el propósito de ofrecer a los estudiantes una formación teórico-práctica con la finalidad de formar individuos que enfrenten los retos del desarrollo nacional.

El crecimiento en la matrícula de la educación superior tecnológica promueve la creación de los Institutos Tecnológicos fundados en 1948, además de ser esta una alternativa más para aquellos que aspiran formarse profesionalmente brindando una preparación adecuada y actualizada conforme a las circunstancias económicas y sociales del país.

Es así, como describiré en base a la percepción concebida; el cómo se aportaron aprendizajes significativos en la materia de biología que se impartió en el bachillerato tecnológico, trabajando bajo el modelo educativo que en ese período se ajustaba a las necesidades del país, así como a los ajustes realizados a través de las propuestas en las reuniones de trabajo de las academias para los programas de estudio y su adaptación, planeación, organización y metodología aplicada en el aula.

La participación y experiencia del sustentante está basada en el área docente a partir de 1983 a la fecha en donde existía en ese entonces, el bachillerato tecnológico con cinco especialidades (electricidad, electrónica, mecánica automotriz, máquinas herramientas y laboratorista químico) impartiendo la materia de Biología, aunado a esto colaborando con la administración, participando en diversos cargos, en donde el perfil de investigador interviene en apoyo metodológico y asesoramiento en varios proyectos estratégicos, como el de Creatividad y actualmente como integrante del grupo que implementará el proyecto de certificación de la institución en ISO 14000.

# CAPÍTULO I.

## 1.1. OBJETIVO GENERAL.

Establecer la planeación estratégica en el ejercicio docente del programa de Biología en el Bachillerato Tecnológico, para coadyuvar en la generación de una cultura del desarrollo sustentable. Analizando la planeación de los contenidos del programa en su modalidad de unidades de aprendizaje, los métodos didácticos aplicados durante el desarrollo del programa, los apuntes elaborados con el fin de facilitar el aprendizaje y algunos de los test de evaluación aplicados.

Objetivos particulares.

1. Analizar el programa utilizado en la enseñanza de la biología en el bachillerato tecnológico.
2. Establecer los niveles de aplicación conforme a la taxonomía de Bloom, en el programa de biología y sus evaluaciones.
3. Analizar la utilidad de dos objetivos de aprendizaje del programa de estudio en conjunto con los apuntes elaborados y proporcionados al estudiante para evaluar el dominio del aprendizaje

## 1.2. CRONOLOGÍA DEL EJERCICIO PROFESIONAL.

El reagrupamiento de las fuerzas a nivel internacional, la globalización económica mundial, la formación de bloques regionales y el acelerado desarrollo de las fuerzas productivas que han generado una nueva revolución industrial a partir de la electrónica, plantean al país la disyuntiva de incorporarse o quedar al margen de este proceso. Es en este contexto nacional y mundial que la educación tecnológica se plantea la necesidad de modernizarse para dar respuesta al actual reto. Ahora debe responder a la demanda productiva que le permita una adecuada interacción del binomio educación-producción<sup>5</sup>.

Durante el tiempo que la sustentante presenta esta tesina, se presentaron una serie de cambios indispensables entre los viejos y nuevos criterios enfocados a la educación media superior y superior tecnológica, los cuales se establecen en tres períodos dentro de la vida del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla:

1ro. 1982-1985

2do. 1986-1990

3ro. 1991-1992

En 1982 con el inicio del gobierno del Lic. Miguel de la Madrid Hurtado, se estableció en su Plan de Desarrollo la política educativa de “sostenimiento y crecimiento mínimo de las instituciones educativas”, denominada la famosa *Revolución Educativa*. Para la educación tecnológica se planteó la política de autofinanciamiento y de vinculación con el aparato productivo en el nivel regional; sin embargo se adoptó una estructura organización vertical y centralizada, que estableció la concentración de los recursos a nivel de nuestra Dirección general de Institutos Tecnológicos, lo que provocó el frenado en el proceso de autogestión lo que obligó al cambio de denominación del Instituto Tecnológico Regional de Tlalnepantla a Instituto Tecnológico de Tlalnepantla<sup>5</sup>.

Durante la Administración del Ing. Jovino Nevares Sánchez (1981-1985) se establecieron líneas de acción diversas como: difusión del Tecnológico, reorientación de las carreras, ampliación de la infraestructura; sobre todo en cuanto a instalaciones y por último la vinculación con el sector productivo.

Durante este período sucedieron sucesos muy importantes y fijados dentro del Programa de Desarrollo Institucional, como la creación en 1982 del Centro de Graduados e investigación, lo cual permitirá establecer vinculación con el sector

productivo y de servicios por medio de la investigación., la apertura de la Coordinación de Sistemas Abiertos que albergó en 1983 el Bachillerato abierto y la Licenciatura en Relaciones Industriales, así mismo se desarrolló una intensa actividad académica, así como un avance en la construcción y equipamiento del ITTLA.

En el año 1986 durante el segundo período se reorienta la estructura a nivel profesional del Instituto, dándose la segregación del bachillerato tecnológico (1986-1989) el cual tuvo un gran auge y una difusión amplia en el entorno, por sus características en los programas de estudio implementados, lo que permitió al sector empresarial captar mano de obra preparada a nivel Técnico Medio Superior. “Con esta segregación la institución adopta un nuevo perfil al dedicarse únicamente a la formación de profesionales en el nivel superior<sup>5</sup>.

Otro giro fundamental de este período fue el cambio del modelo académico en cuanto a los contenidos. El Plan de Estudios que había funcionado desde 1973 con “objetivos operacionales”, fue sustituido por “unidades y objetivos educacionales” por asignaturas, que son los que rigen en la actualidad.

A continuación se hace un breve resumen de las actividades desarrolladas durante el período 1983-2007:

- 1983-1994 Ubicada en la división de estudios superiores empezando a impartir a un grupo la materia de biología. Durante el segundo semestre me asignaron un grupo y hubo que preparar material didáctico y poner a prueba los diversos métodos didácticos para lograr el aprendizaje. Además las evaluaciones y seguimiento que se hizo por parte del departamento de tecnología educativa.
- 1984-1994 Durante este año la academia de biología ofrecía el programa de problemas biológicos y el de biología que se estaba implementando. Así mismo se me asignaron 6 grupos de biología (24 hrs., frente a grupo).
- 1985-1994 En este año maneje 8 grupos y durante el período intersemestral participé en el curso de elaboración de programas de estudios (teórico) y en trabajo de academia, que consistía en organizar y comentar la problemática sobre el contenido del programa y el

tiempo tan breve que disponemos para impartirlo así como la falta de prácticas, por lo que se hizo el análisis del programa y se envió nuestra propuesta a la dirección general de institutos tecnológicos.

- 1986-1994 Ante la nueva política y lineamientos de la SEP, se plantea la segregación del bachillerato tecnológico de los Institutos Tecnológicos y se apertura los CEBETyS, por lo que el número de grupos y las inscripciones a este nivel empezaron a disminuir notablemente, estuve al frente de 5 grupos durante este año de actividades lo que representó 20 hrs. frente a grupo y 4 en asesoría y trabajo de la presidencia de academia que me fue asignada de septiembre 85 a septiembre 87. Durante el período intersemestral se hizo trabajo de academia y se participó en el taller de elaboración de programas de estudio con unidades de aprendizaje. Durante este período aplique exámenes especiales de la materia de problemas biológicos
- 1987-1994 En este año se me asignaron 3 grupos, la segregación del bachillerato se hizo más visible, y aplique exámenes especiales de biología, regularización y extraordinarios, asistí a un congreso, se realizó trabajo de academia, el cual consiste en revisar el banco de reactivos para estructurar los exámenes antes mencionados, y preparar material didáctico.
- 1988-1994 Se concluyó la segregación del bachillerato, se abrieron solo dos grupos, se me asignó para fungir como sinodal de exámenes especiales de la materia, así mismo se me trasladó a la división de estudios profesionales con 4 hrs., para impartir la materia de relaciones industriales para ingenieros industriales, se me dio una comisión para revisar el programa y preparar la nueva materia asignada (un grupo) antes de iniciar el nuevo ciclo escolar. Apoyé el proceso de reinscripción de la última generación de bachilleres.

- 1989-1994 Con la segregación del bachillerato los profesores que estábamos asignados a la división de estudios técnicos, pasamos a la división de estudios profesionales en donde impartí la materia de relaciones industriales para ingenieros industriales y proceso administrativo para licenciados en informática, 3 grupos que implicaban 12 hrs. frente a grupo, las otras 12 hrs., se dedicaron a la preparación, control y evaluación de las materias que se impartieron, así como la asignación de actividades para preparar los programas y estructurar el banco de reactivos de ambas materias.
- 1990-1994 Participé en un proceso de selección para impartir la materia de Biología en el Colegio de Bachilleres en el plantel 18, así mismo me dediqué a prepararme en el idioma inglés y en formación de padres para el manejo del método montesori.
- 1994-2004 Departamento de Gestión Tecnológica desarrollando las siguientes actividades:

#### **Jefe de Prácticas y Promoción Profesional.**

Manejo de personal en el área de Prácticas y Promoción Profesional y supervisión de los programas de Residencias profesionales, Bolsa de Trabajo, Visitas a empresas, Seguimiento de Egresados, Visitas al Tecnológico, Estadías Técnicas.

Asistí a reuniones de intercambio de Bolsas de Trabajo, concertación de Estadías Técnicas, localización y seguimiento de egresados.

#### **Jefe de Servicio Externo.**

Fortaleciendo la Vinculación a través de convenios educativos, comodato, servicios, con Cámaras Industriales, y otras Universidades e Instituciones de nivel superior.

Coordinando el Programa del Evento Nacional de Creatividad, en este se desarrollaron proyectos de investigación tecnológica, logrando obtener durante dos años consecutivos alguno de los tres primeros lugares que se ofrecen por área de participación.

Coordinando el Centro de Idiomas, ofertando a la comunidad estudiantil el idioma inglés, así como a las empresas que requieren de este servicio.

Asistiendo a reuniones de acercamiento y diálogo con las empresas públicas y privadas e instituciones de gobierno para establecer vínculos diversos, en los aspectos de mejora académica, oferta de trabajo, residencia profesional, visitas a empresas, servicio social.

Conocimiento de la norma ISO 9001-2000, se aplicó esta norma a través de la certificación de multisitios lograda en diciembre del 2004. en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. Conocimiento de 5S + 1.

2005 a la fecha

Me encuentro colaborando en el Departamento de Comunicación y Difusión como **Coordinador de Medios y Difusión:**

En el área de comunicación escrita desarrollando el órgano de comunicación interna de esta institución.

En el área de Difusión trabajando con la oferta educativa del Instituto y en constante comunicación con las instituciones de nivel medio superior.

Participé en logística y desarrollo del XX Evento Nacional de Creatividad promovido por el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.

Integrante del Comité para la III Feria Nacional del Libro del SNEST y IX congreso Nacional y I Congreso Internacional de calidad en la Educación Superior 2 al 4 de octubre de 2006

Desarrollo de actividades dentro del comité que presentará el Plan estratégico de desarrollo sustentable, que apoyará la certificación en **ISO 14000** en este Instituto.

### 1.3. ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA.

El Instituto Tecnológico de Tlalnepantla está ubicado en el Municipio de Tlalnepantla de Baz, Estado de México. Esta ciudad que en 1948 se elevó a la categoría de ciudad, es uno de los centros industriales más importantes de la República Mexicana junto a los municipios de Naucalpan, Ecatepec, Tultitlán, Nicolás Romero y Tecamac, “ya que concentraba hasta 1970 el 75% del capital invertido en la rama industrial en el Estado de México; 75.6% de la producción bruta total y el 76.9% del personal ocupado. Según este Censo Industrial de 1970, el 65.8% del capital invertido en la rama industrial del Estado se concentraba en estos tres municipios Tlalnepantla 26.5%, Naucalpan 22.4% y Ecatepec 16.9%<sup>6</sup>”.

Esta zona industrial es la más importante del país tanto por la capacidad industrial instalada, como por el valor de la producción y la población económicamente activa, que según el censo de población y vivienda de 1980 era de 2,213,731 personas, la cual representa el 25.9% de la población total del país que era de 8,547,221 en las zonas urbanas<sup>7</sup>.

Por esta importancia estratégica de la zona en la que está ubicado el Tecnológico de Tlalnepantla, adquiere este centro una gran relevancia en el plano educativo, pues toda la actividad educativa está encaminada a vincularse con la actividad productiva de la zona y a proporcionar servicios que contribuyan a fortalecer esta relación.

#### *Localización del municipio de Tlalnepantla.*

El Municipio está situado a 2,251 metros s.n.m., está dividido en dos partes o porciones:

La porción poniente (mayor extensión del Municipio colinda al Sur con el D.F. y Naucalpan, al poniente con el Municipio de Zaragoza, al norte con el Municipio de Tultitlán al Oriente con el D.F.

La porción Oriente colinda al Norte y Poniente con el D.F., al Norte y Oriente con el Municipio de Ecatepec, al Sur con el D.F.

Los Institutos Tecnológicos, son instituciones educativas oficiales de enseñanza media, técnica y superior; es decir, en ellas se imparten los ciclos de Técnicos Profesionales a nivel medio, carreras profesionales a nivel licenciatura y cursos de posgrado, conforme a los planes y programas de la Dirección General de Institutos Tecnológicos de la Secretaría de Educación Pública, diseñados con

asesoramientos de maestros, industriales, colegios de profesionistas y demás organismos relacionados con investigación práctica y científica de la enseñanza.

Estas instituciones, se encuentran en todos el territorio nacional, siendo factores decisivos para la descentralización de la educación superior y para el desarrollo de la provincia, ya que las especialidades que en cada uno se cursan van de acuerdo a las necesidades de la región correspondiente, actualmente existen 218 Tecnológicos del Sistema Nacional de Ecuación superior Tecnológica diseminados en toda la República Mexicana.

La Secretaría de Educación Pública, programó la formación del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, el cual quedó ubicado en los terrenos que ocupaba la Laguna del Pilar, al sureste de la ciudad de Tlalnepantla, (área norte del Ejido de San Juan de Ixtacala). Estos terrenos fueron donados por el H. Ayuntamiento de Tlalnepantla al gobierno federal el 31 de julio de 1971, según el acta de donación con No. de Testimonio 82693.

De acuerdo con los lineamiento de la Secretaría de educación Pública, a través de la Dirección General de Institutos Tecnológicos, el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla abrió sus puertas el día 2 de septiembre de 1972, después de una ardua labor de planeación, construcción y adecuación de sus instalaciones, iniciando actividades con 756 alumnos.

### **1.3.1. MARCO CONCEPTUAL DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA.**

La Educación Tecnológica, surgió como una respuesta del Estado ante la necesidad de que el país contara con los recursos capaces para apoyar a la industria, el campo y los servicios y contribuir a largo plazo, para que México generara su propia tecnología. Esta desempeña un papel fundamental en la conformación y transformación de la infraestructura productiva del país, ya que tiene como tarea la formación de técnicos, profesionistas e investigadores que generen los conocimientos científicos y tecnológicos que soporten dicha infraestructura.

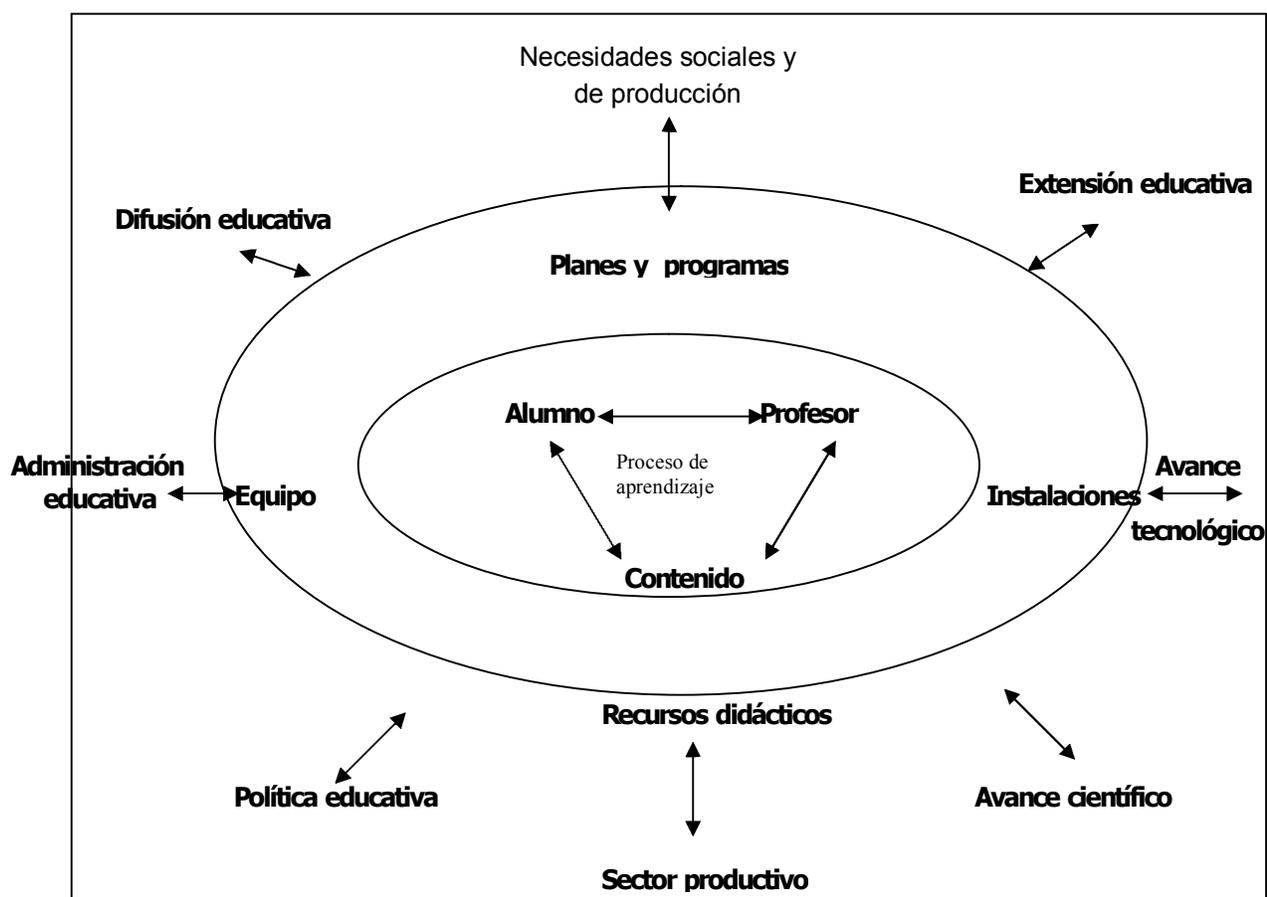
Asimismo, le compete impulsar una cultura científica y tecnológica propia, así como vincularse con la producción y con las necesidades económicas y sociales del país. De la misma manera, debe estar vinculada con los problemas de la producción para brindar alternativas que permitan la satisfacción de las necesidades básicas de alimentación, salud, educación, seguridad social y vivienda.

Entre los años 1979-1980 se inicia el cambio del **Modelo de Enseñanza tradicional** en los sistemas formales de educación, hacia el **Modelo de Sistematización de la Enseñanza** utilizando como apoyo a la Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza - aprendizaje, basado éste en teorías conductivas que señalan programas por fichas de trabajo y objetivos conductuales con el correspondiente sistema de evaluación y promoción por unidades. En cuanto a los docentes comienza a operar una evolución hacia programas por unidades temáticas.

“De ahí que la educación media superior y superior tecnológica, debe ser un proceso **formativo, dinámico, molar y permanente**. **Formativo**, porque promueve el desarrollo de las potencialidades del sujeto que participa en el proceso educativo. **Dinámico**, ya que el sujeto activamente construye el conocimiento de acuerdo a su marco de referencia y experiencias anteriores. **Molar**, debido a que considera al sujeto como una totalidad. Debe ser **Permanente**, puesto que el ser humano al interactuar constantemente con su medio social y natural lo está modificando (COSNET)”<sup>8</sup>.

En la educación media superior y superior tecnológica intervienen diversos elementos, los cuales tienen funciones específicas, de acuerdo al papel que desempeñan en el proceso educativo. Dichos elementos están relacionados entre

sí, creando una cadena de eslabones inseparables, intercomunicados, que comienzan, desde el punto de vista educativo, en el proceso de aprendizaje, donde los actores son el docente, el alumno y el contenido (Fig. 1), hasta el contexto socioeconómico donde interviene el avance tecnológico y científico, la extensión educativa y las necesidades sociales de producción, entre otros.



(Figura 1)

A partir de lo anterior, en el caso de la educación media superior y superior tecnológica, se puede decir que es una práctica social en la medida que atiende e incide en la realidad socioeconómica y política en la que está inmerso el sujeto.

De esta forma, se puede decir que el alumno es el eje central de proceso educativo, ya que sobre él recae la acción formativa de la educación. Es el sujeto que recibe el servicio educativo y a quien se deben dirigir los esfuerzos.

Por otra parte, el docente debe coordinar y propiciar las actividades de aprendizaje y promover situaciones donde el alumno se enfrente con problemas reales que le ayuden a desarrollar sus capacidades cognitivas.

La actuación de los alumnos y docentes se verá concretada en el proceso de aprendizaje y ambos actores se formarán a partir de éste. En este proceso el aprender no significa recepción ni repetición mecánicas sino que el sujeto accione sobre el objeto de conocimiento y a partir del tal acción desarrolle habilidades, destrezas, actitudes, sentimientos, etcétera, con el fin de apropiarse de él y transformarlo (Rodríguez, 1976). Asimismo destacan los contenidos, los cuales son elementos que se van a desarrollar en el proceso de aprendizaje y están delimitados en los planes y programas. Los contenidos deben ser abordados de una forma integral, excluyendo la parcialidad del conocimiento y la desarticulación con otras áreas.

También es importante anotar que la educación media superior y superior tecnológica se desarrolla en un contexto social, por lo tanto debe difundir sus acciones y extender sus servicios en beneficio de la comunidad inmediata donde se desenvuelve.

El contexto nacional de 1982-1988 demandaba en el nivel medio superior y superior, la formación de técnicos profesionales de la ingeniería, con un modelo educativo definido como “...*sistema de créditos con estructura curricular flexible, sistematización de la enseñanza por objetivos educacionales y un esquema de promoción y evaluación*”<sup>3</sup>. El sistema de créditos Académicos propuesto por la **ANUIES**, formó parte del modelo educativo, así como los programas por objetivos operacionales que fueron estructurados en el período de 1973 a 1985. A partir de 1986 se inicia otra reestructuración en el modelo educativo, liquidando al bachillerato y restringiendo al Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos a la educación superior y de posgrado. *Así mismo se hizo la revisión y cambio en los planes y programas de estudio a partir de la sustitución del modelo “objetivos operacionales” por el de “unidades y objetivos educacionales por asignatura” dando una nueva orientación a la educación superior tecnológica.*<sup>4</sup>

Asimismo debe vincularse con las necesidades sociales, “porque corresponderá al sector educativo hacer posible que los mexicanos cuenten con la calificación y formación requerida para desempeñar un trabajo productivo y remunerado” (Poder Ejecutivo Federal, 1989<sup>9</sup>).

La Educación Tecnológica ocupa un lugar estratégico en la transformación social. Por sus relaciones con la innovación de los sistemas socio técnicos de producción y servicios, de la generación y distribución de los bienes materiales y culturales indispensables para el desarrollo de las comunidades y naciones libran una gran batalla, al procurar conocer quiénes somos y con qué riquezas contamos en la nación y en cada una de sus regiones, para impulsar el desarrollo sustentable de nuestro pueblo. Se encuentra íntimamente entrelazada con la dinámica regional por sus efectos en las formas de producción y de relación social. El acontecer de la educación tecnológica nacional se dirige en la actualidad a elucidar los caminos del desarrollo sustentable, ya que los problemas de las comunidades y regiones presentan múltiples dimensiones que rebasan con mucho las expectativas del crecimiento económico de corto plazo, en la medida que es indispensable considerar horizontes temporales más amplios y tener en cuenta los aspectos sociales, políticos y culturales del desarrollo.

En el sistema Nacional de Educación Tecnológica hablar de ciencia, de técnica, de educación, es hablar de investigación constante, de compromiso social y también es hablar de esperanza. Formamos parte de una nación multicultural, de un pueblo con una larga historia, raíces y tradiciones fuertes; creativas y capaces de aprender, de amalgamar lo propio con lo universal, capaz de forjar un camino para propiciar el desarrollo sustentable y asegurar la participación digna y soberana de la nación en un mundo globalizado.

En el presente la celeridad de la generación y aplicación de conocimientos, en la vida social y los procesos de producción, exige esfuerzos mayores y nuevas formas de organización para mantener actualizado el aprendizaje colectivo e individual en la educación tecnológica.

En la actualidad el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST) esboza en base al *Programa Nacional de Educación 2001-2006* y el *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*, su *Programa Institucional de Innovación y Desarrollo del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos 2001-2006 (PIID)*<sup>1</sup>, marcando tres objetivos estratégicos que buscan: *1° Ampliación de la cobertura con equidad; 2° Educación Superior Tecnológica de alta calidad y 3° Integración, coordinación y gestión del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica*<sup>1</sup>. Así mismo plantea una reforma educativa desde 1993 en los planes y programas de estudio y a partir de marzo de 2004, se implementa e implanta el Modelo Educativo para el Siglo XXI .

El SNEST está conformado por 215 planteles distribuidos a lo largo y ancho de la República Mexicana, atiende una matrícula de 325,000 estudiantes a través de 22,000 cátedras imparte 8 licenciaturas técnicas, 20 licenciaturas, 14 especializaciones, 9 maestrías profesionales, 22 maestrías en ciencias y 13 doctorados.

Una de las grandes problemáticas que tiene el país es crear y desarrollar un sistema de educación superior con mayor cobertura y mejor calidad, en la que se asegure la equidad en el acceso y la distribución territorial de las oportunidades educativas, con la finalidad de acercarla a los grupos sociales con menores posibilidades de acceso. Cuando se establece un sistema de educación superior de calidad, es porque está orientado a satisfacer las necesidades de desarrollo social, científico, tecnológico, económico, cultural y humano. Es importante ante este reto hacer más flexibles los programas educativos e incorporar en los mismos *“el carácter integral del saber y el saber hacer”*<sup>2</sup> con esto se pretende fomentar *“el desarrollo de la creatividad y el espíritu emprendedor, promover el manejo de lenguajes y del pensamiento lógico en el estudiante y en el cátedrático, resaltar el papel facilitador, impulsar la formación en valores, crear y fortalecer nuestros valores culturales y promover el cuidado del medio ambiente”*.

- 
1. *Programa institucional de Innovación y Desarrollo del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos 2001-2006. Dirección General de Educación Superior Tecnológica. Julio 2002.*
  2. *Evaluación de los planes y programas de estudio de las carreras del SNEST. Documento de trabajo. Noviembre 2002*
  3. *Programa de Desarrollo de la Dirección General de los Institutos Tecnológicos. 1967-1981.*
  4. *Programa de desarrollo institucional 1995-2000. Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. Junio 1998.*

## CAPITULO 2

### PLANEACIÓN DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLALNEPANTLA.

#### 2.1. DESARROLLO DEL MODELO ORGANIZACIONAL.

Es en 1949 cuando nacen los primeros Institutos Tecnológicos en los estados de Durango y Chihuahua, unidades educativas del Instituto Politécnico Nacional. Su creación, fue fundamentalmente una respuesta a la política de descentralización de la educación técnica, ofreciendo a los jóvenes de los estados de la República mexicana, igualdad de oportunidades al aperturar estas instituciones. La regionalización de los planteles, obedece a las expectativas sociales y económicas, así como a los requerimientos de desarrollo de las distintas zonas de influencia en los Institutos. Los institutos Tecnológicos creados hasta 1958, atendieron los ciclos de prevocacional y capacitación para el trabajo, a partir de 1960 se crea la carrera de ingeniería Industrial, en 1966 desaparece el ciclo medio básico y la vocacional, para aparecer el ciclo Técnico Industrial. De 1970 a 1976 los Tecnológicos se ven favorecidos ya que con el apoyo del entonces presidente Lic. Luis Echeverría Álvarez, se conforma como el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos Regionales, dependiente de la Dirección genera l de Educación Superior. Se ofrecen estudios de Posgrado con 13 especializaciones, 14 maestrías y 11 doctorados. Se crea el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia para la Educación Técnica (CIIDET), ofreciendo cursos de posgrado y la Maestría en Educación. Se implementan e impulsan programas de investigación así con programas de extensión con carácter formativo y de servicio a la comunidad. Se crea la Dirección General de Institutos Tecnológicos (1976), la cual dicta las políticas de operación y propicia que cada Instituto, administre sus propios programas de trabajo.

“En 1973 se inicia en los Institutos Tecnológicos el proceso de Reforma Educativa, con el cual se dará solución: a) a el crecimiento de la demanda social por el acceso a los niveles superiores de la educación, b) a la necesidad de

ampliar las opciones de educación superior, con la finalidad de canalizar la demanda que tenían las carreras tradicionales hacia las profesionales tecnológicas, con el fin de formar capital humano capacitado para general el desarrollo técnico-industrial del país y c) a la aprobación y la deserción escolar, mediante la elevación de la calidad de los servicios educativos”<sup>10</sup>.

En 1985, se propone la revisión del Modelo Educativo y de la currícula en su totalidad, la revisión a los planes de estudios, de perfiles y de enfoque de carreras permitió al sistema ubicar las necesidades de la planta productiva y el desarrollo de investigación tecnológica a través de los vínculos estrechos de escuela – empresa. En base a este planteamiento se cambian los programas de estudio de objetivos operacionales a programas de estudios con unidades de aprendizaje y se inicia la evaluación curricular de los planes de estudios de las carreras del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos. Es de esta forma con la DGIT se dio a la tarea de reorganizar a sus Institutos mediante un modelo de Departamentalización Académica que articula las actividades de Docencia, Investigación y Vinculación, tanto en el ámbito de las aplicaciones como en la difusión del conocimiento generado en los departamento académicos, articulando también la vinculación de manera muy estrecha con el sector productivo de bienes y servicios.

En 1992, aparece como un encargo sectorial de gran trascendencia el programa de la Reforma de la Educación Superior Tecnológica, en la cual se propone como accione urgente, la reforma de la educación tecnológica a través de la revisión, actualización y nacionalización de planes y programas de estudio, la optimización en el uso de los recursos y servicios educativos la evaluación y seguimiento de los servicios educativos, la vinculación entre las instituciones de educación tecnológica y la comunidad a la que dan servicio, y al sector social productivo. De manera especial la formación, capacitación y actualización del personal docente y directivo, la consolidación de la infraestructura física y programas que contemplen la realización de actividades extracurriculares, servicios asistenciales y de difusión. Una de las actividades de esta reforma, fue la de actualizar y racionalizar los planes de estudios de las 55 carrera que hasta junio de 1993 se impartían en e l Sistema Nacional de Educación Tecnológica, a fin de redefinirlos a través de la incorporación de criterios y estándares educativos de carácter nacional e internacional; que permitan la formación de profesionales de las áreas de ingeniería y económico administrativas, capaces de incorporarse oportuna y eficientemente en el proceso de globalización económica que se está dando a nivel mundial.

En 2001 aparece el Modelo Educativo para el siglo XXI, “esta representado por un sistema que confluye en un gran proceso central, denominado *Proceso Educativo*, que se encuentra alimentado por la sinergia de cinco procesos estratégicos:

- a) el académico
- b) de planeación
- c) de administración de recursos
- d) de vinculación y difusión de la cultura
- e) el de innovación y calidad

### ***Desarrollo del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla.***

Fundado el 2 de septiembre de 1972 por decreto presidencial, en el Municipio de Tlalnepantla ( Tierra de en Medio”), Estado de México. Desde sus comienzos ha tenido una gran influencia en éste Municipio ya que, siendo esta comunidad uno de los centros industriales más importantes de nuestro país, ha sabido vincular la actividad educativa con la actividad productiva de la zona de influencia, al prestar los servicios que contribuyen a fortalecer esta relación.

A partir de 1990, cambia su estructura organizacional por un modelo de Organización Departamental, esto ha permitido articular las funciones de Docencia, Investigación, Vinculación en campos especializados del conocimiento.

En esta organización, ningún departamento imparte el total de asignaturas de una carrera, sino únicamente aquéllas que tienen relación con el campo de conocimiento encomendado.

El modelo de organización Departamental está constituido por una estructura compuesta por tres áreas:

- ✓ **Subdirección Académica**, que tiene a su cargo las funciones de Docencia e Investigación
- ✓ **Subdirección de Planeación y Vinculación**, órgano de regulación y control que responde a los servicios de Apoyo Académico.
- ✓ **Subdirección de Servicios Administrativos**, la cual coordina la conducción del capital humano, financieros, materiales y técnicos, así como el servicio de: Cómputo, administrativos, mantenimiento de equipo, talleres y laboratorios.

Es así como esta Institución cumple con las funciones sustantivas de Docencia, Investigación y Vinculación.

## **2.2. MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA.**

El Instituto Tecnológico de Tlalnepantla funciona a través de un *sistema escolarizado*, el cual se lleva a cabo en sus distintas formas dentro de las aulas, laboratorios y talleres. Actualmente se ofrecen las carreras a nivel licenciatura de Informática, Ingeniería Industrial, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecatrónica, Administración.

### **2.2.1. MODELO EDUCATIVO.**

Este modelo se deriva de los propósitos y objetivos planteados por el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) actualmente denominado Sistema nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST), tomando en consideración el Plan Nacional de Desarrollo para la Educación (1989-1994; 1995-2000; 2001-2006), y dependiendo del período las metas y objetivos plasmados varían, sin embargo el modelo proporciona resultados medibles tomando como base al estudiante, en cuanto su aprovechamiento y avance en su carrera profesional. Además permite la carga escolar de acuerdo a su capacidad intelectual, tiempo disponible, recursos económicos y materiales, etc..., de esta forma deja abierta la posibilidad de que cada alumno establezca la duración de su carrera.

El modelo educativo operativo del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos consta de:

1. Modelo académico.
2. Modelo de Operación.
3. Modelo Administrativo.

El modelo académico del SNIT, debe contener

- 2.2.1.1 a) Sistema de Créditos.
- 2.2.1.2 b) Planes de Estudio Reticulares (administración de la retícula).
- 2.2.1.3 c) Programa de estudio con unidades de aprendizaje.

### 2.2.1.1. a) SISTEMA DE CRÉDITOS.

El sistema de créditos académicos fue implantado en el sistema de Institutos Tecnológicos desde septiembre de 1973. Este es un sistema de Administración educativa que permite:

- ✓ Valorar la asignatura con base en los objetivos educativos que satisfacen como parte de la currícula, el grado de dificultad el aprendizaje y el tiempo en que se cubre el programa correspondiente.
- ✓ Ofrecer múltiples opciones a cada estudiante en cuanto a número y tipo de asignatura; es decir, el alumno selecciona las materias que desea cursar en cada período escolar, de acuerdo a las bases académicas que posea, su capacidad intelectual y su disponibilidad de tiempo para trabajo escolar y extraescolar, etc.
- ✓ Terminar la carrera en el mínimo de tiempo, llevando una carga académica máxima.
- ✓ Programar adecuadamente las actividades extra-aula del alumno, considerando el tiempo que ocupa en actividades tanto en el taller o laboratorio, biblioteca, mesas redondas, tareas especiales, etc...

Utilizando la misma nomenclatura y valoración que la ANUIES, para los créditos académicos se considera que una hora clase teórica por semana-semester, genera otra hora de estudio extra-clase para el estudiante, por lo cual se le asignan dos créditos; por otro lado una hora de clase práctica implica la aplicación de los conocimientos, por lo cual se le asigna el valor de un crédito.

$$\begin{aligned} 1 \text{ hora de clase teórica} &= 2 \text{ créditos} \\ 1 \text{ hora de clase práctica} &= 1 \text{ crédito} \end{aligned}$$

Por ejemplo para una asignatura de 3 horas teóricas y 2 prácticas tendremos 8 créditos

$$\begin{aligned} 3 \text{ horas teóricas} &= (3 \times 2) \quad 6 \text{ créditos} \\ 2 \text{ horas prácticas} &= (1 \times 2) \quad 2 \text{ créditos} \\ \text{Total} &= \quad \quad 8 \text{ créditos} \end{aligned}$$

El estudiante podrá concluir el plan de estudios en un mínimo de siete períodos y un máximo de doce, dependiendo de la carga académica que en cada período escolar solicite, considerando que por período podrá cursar un mínimo de treinta y ocho créditos y un máximo de sesenta y cuatro. Por lo que el estudiante solicitará

su carga académica de acuerdo a su capacidad intelectual, la disponibilidad de tiempo con que cuente, y de los recursos institucionales y las recomendaciones que su coordinador de carrera le haga para concluir en el mínimo o máximo de tiempo su carrera. (Flujograma de acreditación de una materia por créditos).

### **2.2.1.2 b) PLANES DE ESTUDIO RETICULARES.**

La planeación es una técnica operativa con una serie coherente de conocimientos, métodos, procedimientos, técnicas de investigación, organización y administración que se entrelazan entre los fundamentos teóricos con los requerimientos prácticos. *“Es un instrumento para canalizar todos los conocimientos que se tienen sobre la enseñanza y materias relacionadas con ella, en la preparación y ejecución de planear el desarrollo a largo y corto plazo” (M. Martínez y C. E. Olivera, el Planteamiento clásico de la Planeación)*

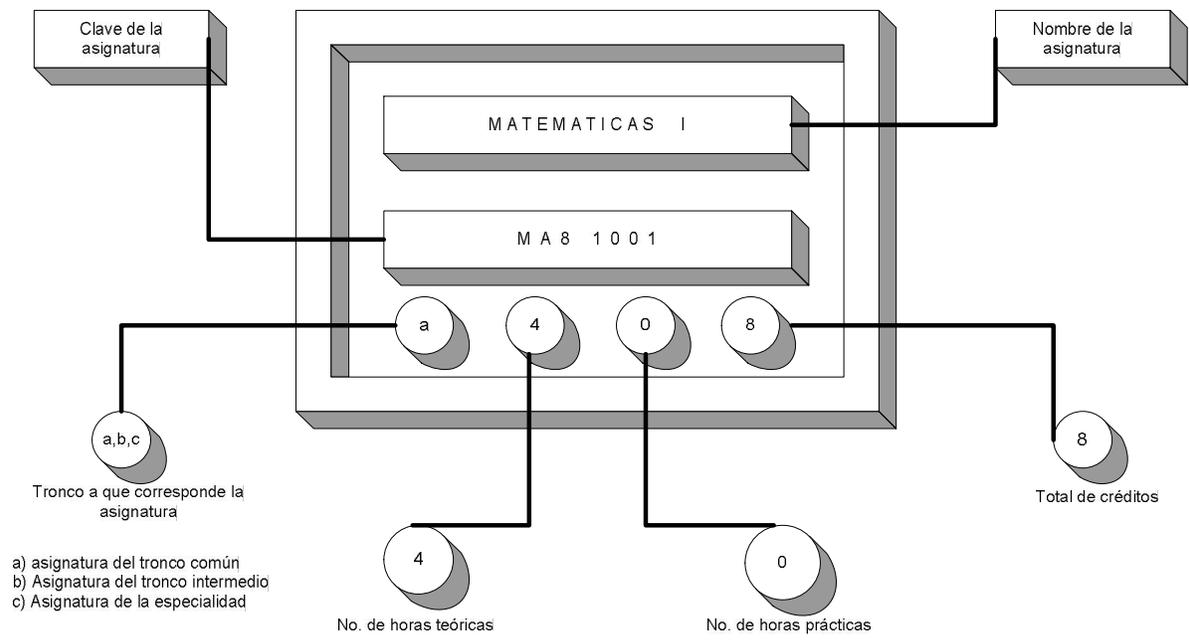
El **Programa Nacional de Educación (2001-2006)**, plantea que el desarrollo de país requiere de un sistema de educación superior con mayor cobertura y mejor calidad, en el que se asegure la equidad en el acceso y en la distribución territorial de las oportunidades educativas; establece que para incrementar la cobertura con equidad no sólo es necesario ampliar y diversificar la oferta educativa, sino también acercarla a los grupos sociales con menores posibilidades de acceso, asegurando de esta forma que los programas educativos sean desarrollados con calidad y al alcance de cualquier mexicano, independientemente de su nivel social. Establece que un sistema de educación superior de buena calidad (como lo es el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos) es aquél que está orientado a satisfacer las necesidades del desarrolla social, científico, tecnológico, económico, cultural y humano del país; que debe ser promotor de innovaciones y estar abierto al cambio con entornos institucionales caracterizados por la argumentación racional y rigurosa, la responsabilidad, la tolerancia, la creatividad y la libertad; y que cuente con una cobertura suficiente y una oferta amplia y diversificada que atienda la demanda educativa con equidad, con solidez académica, y eficiencia en la organización y utilización de sus recursos.

Los planes de estudio se organizan en dos bloques.

- a) Formación genérica
- b) Formación de especialidad, este último lleva a la residencia profesional como una materia externa al plantel.

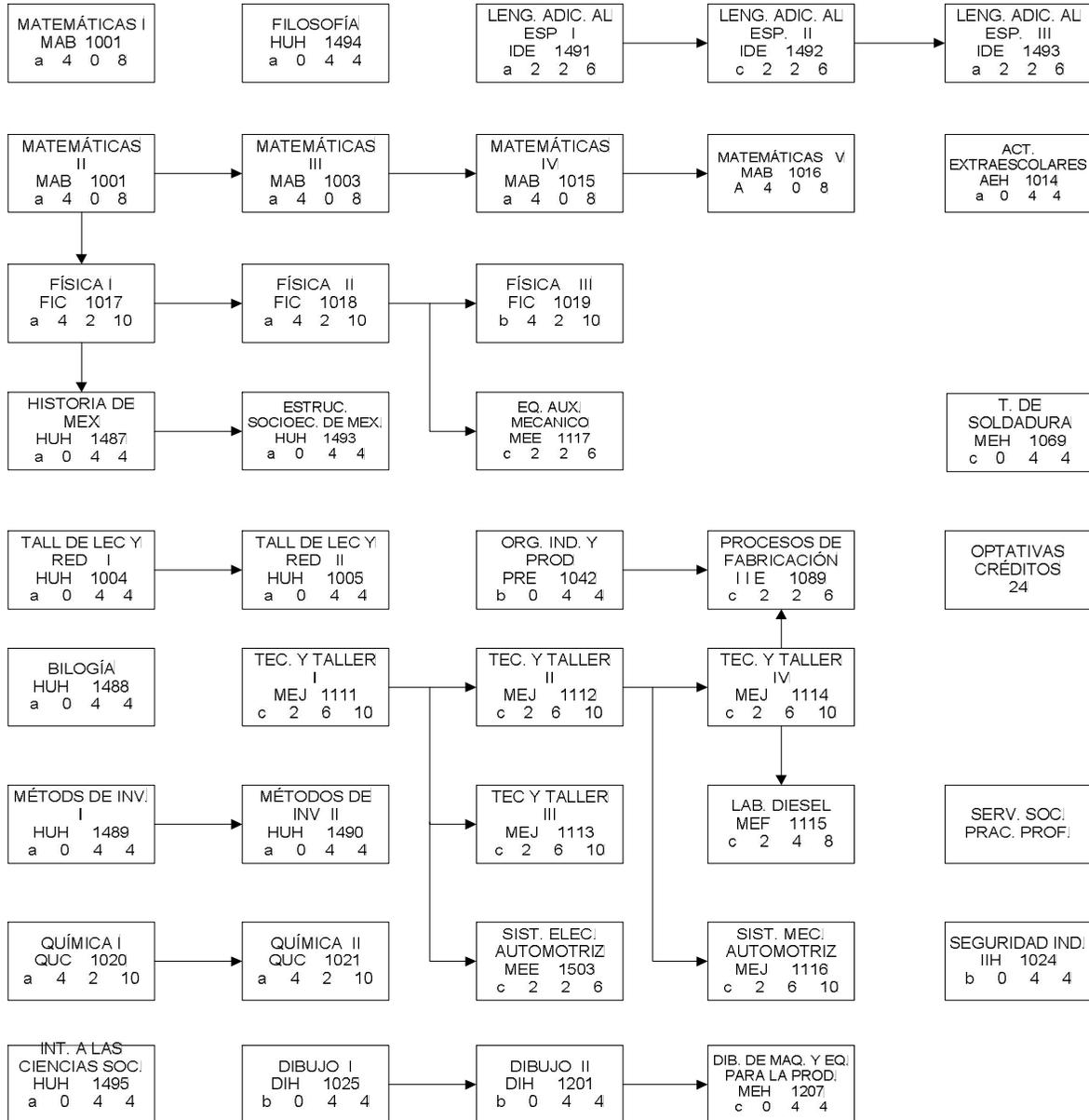
El término reticular se refiere a la representación gráfica en forma de red de la secuencia de las asignaturas de un plan de estudios, cada asignatura aparece en un cuadro con los siguientes datos.

### Cuadro de Asignatura



## Plan Reticular

### PLAN DE ESTUDIOS TÉCNICO MECÁNICO AUTOMOTRIZ



### 2.2.1.3. C) PROGRAMA POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

En todo proceso educativo la planeación estratégica se encuentra presente La importancia de la planeación se encuentra en toda actividad y concretamente en el trabajo docente permite la articulación y coherencia de los tiempos, contenidos, actividades, evaluaciones, etc., además de reflexionar sobre la necesidad y

utilidad de la planeación y proporcionar los elementos necesarios para elaborar el plan del curso y de clase, incluyendo la formulación de objetivos claros, la selección de actividades y material didáctico y la organización general del trabajo a realizar. en sus modalidades Estratégica, Operativa y Táctica, cada una de ellas se desarrolla dentro del transcurso del tiempo en que se ejecuta un programa de estudio por Unidades de Aprendizaje.

Todas las asignaturas que se imparte en este Instituto, están integradas en programas por unidades de aprendizajes y objetivos educacionales, con los cuales el Docente llegará al aprendizaje, logrando que el estudiante tenga un comportamiento positivo en el desarrollo del conocimiento y la unidad que se trate. Así mismo los objetivos educacionales promueven la planificación, realización y evaluación del trabajo docente e informa al alumno lo que se espera de él.

El programa por unidades de aprendizaje se encuentra estructurado de la siguiente forma:

Datos Generales	1.Nombre de la asignatura. 2.Clave. 3.Carrera. 4.Lugar y Fecha.
Historia del programa	1.Lugar y fecha de revisión o elaboración. 2.Participantes. 3.Cambios y Justificación.
Ubicación de la Asignatura	1.Nivel de Tema con asignaturas anteriores y posteriores. 2.Desempeño profesional.
Objetivo General	Enunciado de los conocimientos, habilidades y actitudes globales que se esperan lograr al finalizar el curso.
Temario	Relación de temas y subtemas enlistando los contenidos.
Aprendizajes Requeridos	Aprendizajes requeridos de otras materias ya cursadas.
Unidades de aprendizaje	1. estructura lógica, 2. capacidades y aprendizajes logrados en otros cursos 3.división de la unidad para un mejor aprendizaje, evaluación.

Objetivos Educativos	Se encuentra basado en el cambio de actitud hacia el conocimiento adquirido dando por hecho una asimilación y acomodación de los nuevos conocimientos o experiencias logradas internamente del educando, a través de una planeación adecuada y métodos didácticos efectivos que promuevan el aprendizaje significativo y que al final pueda ser evaluado este aprendizaje.
Aprendizajes Intermedios	Estos están diseñados y planeados a manera de que el conocimiento sea de una forma a mas sencilla y digerible por el estudiante y pueda percibir el tema de una forma significativa a través de experiencias y que haga propia esta misma.
Bibliografía	En todo aprendizaje es indispensable contar con libros, artículos, revistas, conferencias que podrán aportar a la unidad de aprendizaje un valor agregado al involucrar al estudiante en la investigación de los contenidos marcados en el programa.

La forma de programar, supervisar y evaluar el conocimiento desde el punto de vista de planeación operativa, es a través del avance programático, en el cual (fig. 2) se marcan los tiempos en que se deberán cubrir las Unidades de aprendizaje y objetivos educativos; así como la acreditación de la materia, que serán programados en base a el calendario oficial que emana del área de Planeación y Programación del propio Instituto y acorde con la Secretaría de Educación Pública.

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLALNEPANTLA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS TÉCNICOS**  
**AVANCE PROGRAMÁTICO**  
**COORDINACIÓN DE: CIENCIAS BÁSICAS**

MATERIA; Biología		GRUPOS: 1 y 4	DIAS; Mar - Juev.	PROF(A): MA. GRISELDA RAMÍREZ L.	
SEMANA	FECHA	UNIDADES VISTAS	EVALUADOS EN 1ra OPORTUNIDAD	EVALUADOS EN 2da OPORTUNIDAD	FIRMA
1	2 - 6 SEP.	1.1 (2 HRS)			
2	9 - 13 SEP.	1.2(1),1.3(2) - 1.4(2)			
3	17 - 20 SEP.	2.1 -2.1.6 (2) 2.1.7 - 2.1.13 (2)	1.1 - 1.4 (2)		
4	23 - 27 SEP.	2.2 (4)			
5	30 SEP- 4 OCT.	3.1 (3)	2.1 - 2.2	1.1 - 1.4 (2)	
6	7 - 11 OCT.	3.2(2)			
7	14 - 18 OCT.	3.2(2)			
8	21 - 25 OCT.	3.3(2)	3.1 - 3.2	2.1 - 2-2 (2)	
9	28 - 31 OCT	3.3 (4)			
10	4 - 8 NOV.	4.1(3)	3.3 - 4.1	3.1 - 3.2 (2)	
11	11 - 15 NOV.	4.2(3)			
12	18 - 22 NOV.	4.3(4)			
13	25 - 29 NOV.	4.3(2)	4.1 - 4.2	3.3(2)	
14	2 - 6 DIC.	5.1 - 5.2 (3)			
15	9 - 13 DIC.	5.3 - 5.4(3)	4.3 - 4.5	4.1 - 4-2 (2)	
16	6 - 10 ENE.	EX. REGULARIZACION	4.3 - 4.5(2)	EX. REGULARIZACION	
17	13 - 17 ENE	EX. REGULARIZACION	EX. REGULARIZACION	EX. REGULARIZACION	
OBSERVACIONES: UD. 1 BIENVENIDA, CONOCIMIENTO DEL PROGRAMA, REGLAS E INICIO DEL PROGRAMA					
EXTRACLASES: SERAN PROGRAMADAS DE ACUERDO AL AVANCE Y SI ES NECESARIO					

(Fig. 2)

Este se presenta al inicio del semestre ante el coordinador académico quien se encarga de supervisar que los programas se cubran en su totalidad y en tiempo, así mismo que se lleven a cabo las evaluaciones programadas para poder entregar en tiempo las evaluaciones parciales y finales que cada profesor deberá entregar en su reporte final al área correspondiente

### **2.3 ACTIVIDADES DE FORMACIÓN DOCENTE.**

Una de las prioridades del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, es formar a su plantilla docente; con las herramientas necesarias para que la práctica docente en el proceso enseñanza aprendizaje y que sea el óptimo para el logro final del objetivo general plasmado en el programa de estudios que impartirá cada uno de los académicos<sup>10</sup>.

Es así como el área de Desarrollo Académico se encarga de dar la inducción adecuada a los profesores de nuevo ingreso y capacitar, actualizar semestralmente a todos los catedráticos de este Instituto, a través de talleres, cursos, seminarios, conferencias, etc.... El catedrático debe diseñar actividades centradas en el aprendizaje, a partir de la premisa que el alumno aprende a partir de sus propias experiencias en interacción con el medio social y natural, de esta forma el profesor será un facilitador y orientador del proceso

Así mismo le da a conocer la estructura orgánica de la Institución de manera que pueda vincular los objetivos de aprendizaje con la práctica, a través del acercamiento empresarial por medio de los programas que Gestión Tecnológica y Vinculación tiene con el Sector productivo de bienes y servicios.

## CAPITULO 3

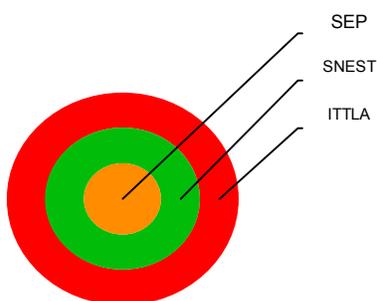
### CONCEPTOS BÁSICOS PARA ENTRAR EN MATERIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

#### 3.1 DEFINICIÓN DE ENSEÑANZA.

1. *Es la aplicación de los conceptos y principios básicos de la comunicación, la aplicación de la psicología y la teoría de sistemas al estudio, interpretación y organización de el proceso de enseñanza (Quesada, Livas, Chao, Castañeda, 1981)<sup>17</sup>.*

La enseñanza esta integrada a la teoría de sistemas (conjunto de elementos que se interrelacionan para lograr un fin común) en donde se establecen los subsistemas y suprasistemas (elementos que lo integran) dentro del mismo. Es así como la enseñanza puede estar definida como parte de la estructura del saber hacer para el saber ser y el saber enseñar, dependemos ampliamente del sistema operativo de cualquier institución o secretaría de gobierno (SEP) para que los programas de estudio (curricular) sean parte del sistema de enseñanza .

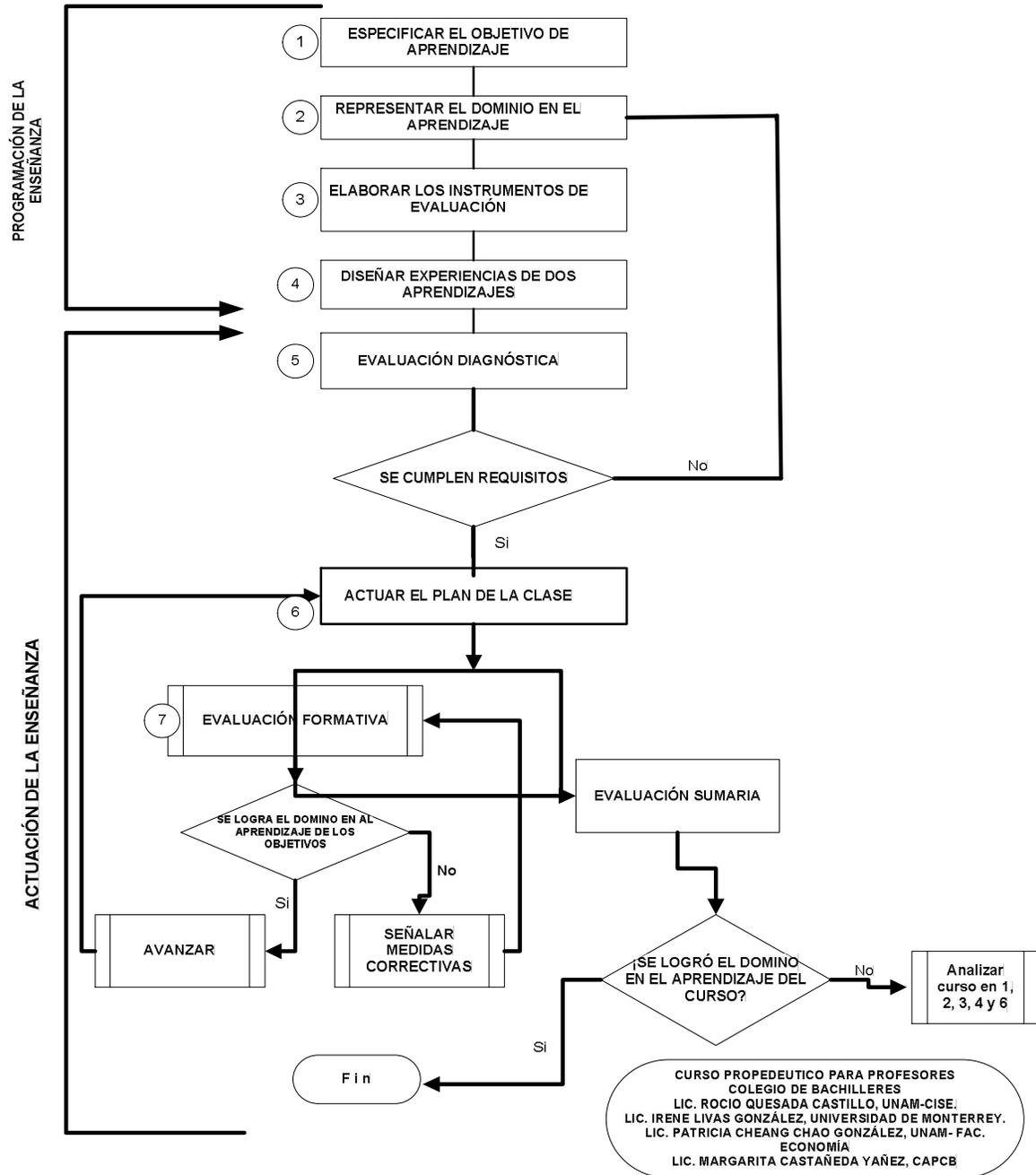
Basándonos en esta teoría, el sistema de la Secretaría de Educación Pública, el Sistema Nacional de Educación Superior tecnológica, y del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla son parte de la Teoría de Sistemas. Es por esto que están integrados en un universo educativo y definen los elementos que lo conforman en base a la organización que cada uno de ellos establece a partir de la Constitución Política de México y Leyes que enmarcan a la Educación y los manuales de organización que aplican para cada uno de los mismos.



Es así como Anderson y Faust en 1970 apoyándose en esta Teoría, proponen que los elementos que intervienen e interactúan en un proceso de enseñanza-aprendizaje son: los objetivos a lograr, los instrumentos de evaluación, los conocimientos previos de los estudiantes, métodos y medios de enseñanza que serán utilizados.

En base a la propuesta anterior, Rocío Quesada et al (CISE\_UNAM 1980), presenta el siguiente esquema (fig. 1) y establece que para lograr el dominio del aprendizaje es necesario establecer una programación de la enseñanza, así como la actuación de la misma a través de la especificación de objetivos de aprendizaje, las evaluaciones las experiencias de aprendizaje, y llevar a cabo el plan de clase que promueva el aprendizaje.

## SISTEMATIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA PARA EL DOMINIO DEL APRENDIZAJE



(Fig. 1)

### **3.2. DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE.**

1. Es el enunciado de lo que se espera que el alumno haga al finalizar los distintos momentos de su Instrucción. Estos marcan y guían todas las acciones de la enseñanza, y de ahí que su detección, formulación y especificación adecuada, sea de gran importancia para el docente (Quesada, Livas, Chao, Castañeda, 1981)<sup>17</sup>.

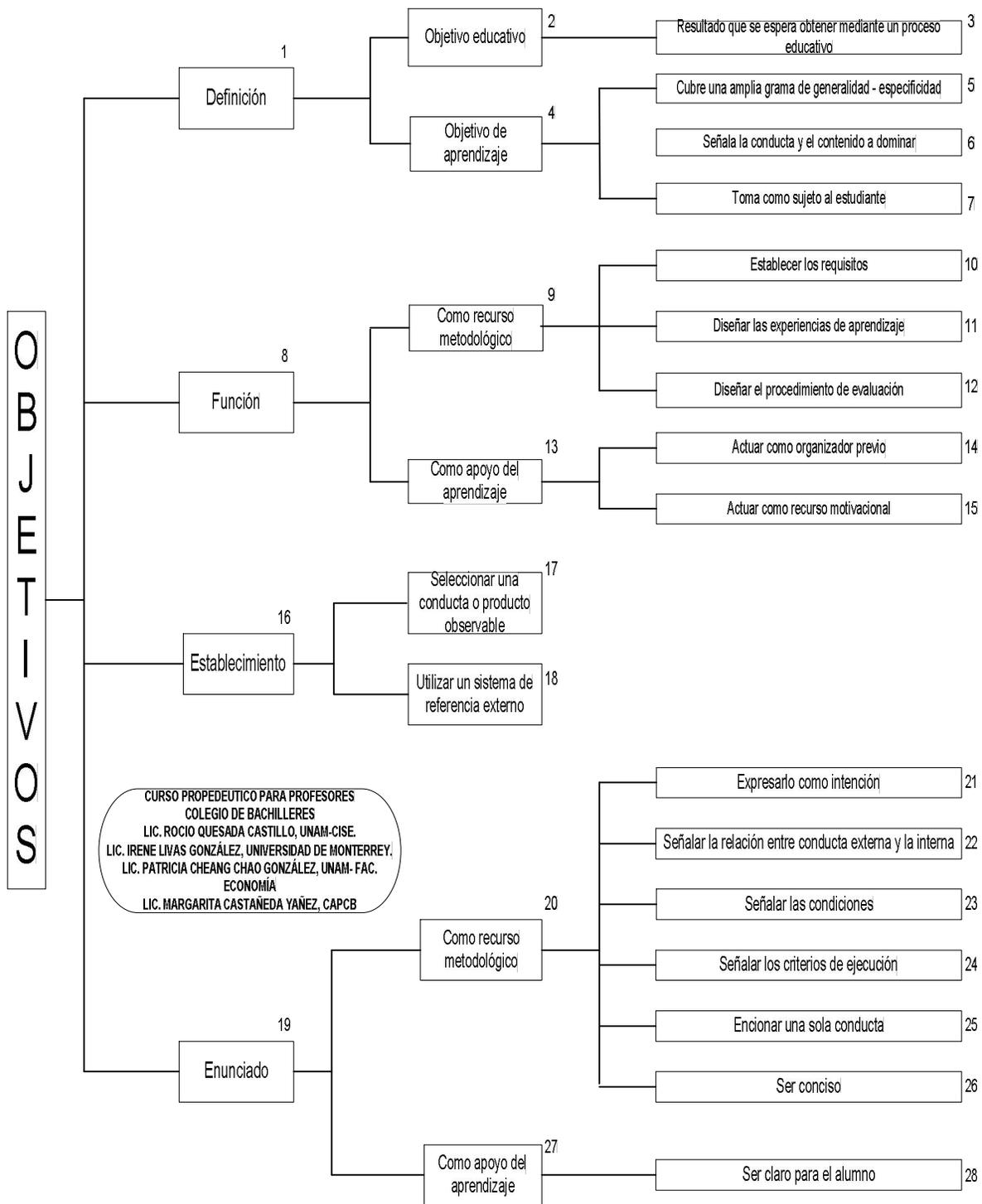
2. Es un cambio duradero en los mecanismos de conducta, resultado de la experiencia con los acontecimientos ambientales (Domjan, Burhard, 1996)<sup>18</sup>.

### **3.3. DEFINICIÓN DE OBJETIVO DE APRENDIZAJE**

1. Estos son útiles para preparar materiales instruccionales, son los que describen y delimitan el comportamiento que se espera del estudiante al finalizar el texto. La claridad, facilita la revisión de los contenidos educativos. (Heredia Ancona Bertha 1983)<sup>14</sup>.

2. Es la descripción del desempeño que usted desea que los estudiantes puedan exhibir antes de considerarlos competentes en un área. El objetivo de aprendizaje describe el resultado esperado con la instrucción, más que el proceso de instrucción mismo (Margen, 1984)<sup>16</sup>.

Es así como Quesada, Livas, Chao y Castañeda, 1981, establecen una serie de esquemas (Fig. 2) que especifican paso a paso en este caso, como es el planteamiento para ellos en el establecimiento de objetivos tanto educativos como de aprendizaje y la importancia del catedrático al elaborar su plan de clase para que cada uno de ellos se cumpla con los alcances esperados.



(Fig. 2)

### 3.4. DEFINICIÓN UNIDADES DE APRENDIZAJE.

1) Conjunto de actividades organizadas pedagógicamente alrededor de un eje o punto de partida, con el fin de facilitar el aprendizaje y contribuir a la formación integral del estudiante.

El tipo de este eje puede ser un tema, un proyecto, un problema o una actividad específica.

Características:

- ✓ Ser una serie de sugerencias que pueden ser graduadas o modificadas completamente a nivel de aprendizaje.
- ✓ Sugerir materiales, actividades y metodologías para ayudar a la organización del proceso de aprendizaje a nivel local.
- ✓ Sugerir al profesor posibles problemas o áreas de interés y necesidades del alumno en cada nivel o grado.
- ✓ Ver a la comunidad como fuente para el desarrollo social

### 3.5. DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

1. El aprendizaje significativo se define como el proceso que ocurre en el interior del individuo, donde la actividad perceptiva le permite incorporar nuevas ideas, hechos y circunstancias a su estructura cognoscitiva; a su vez, matizarlas exponiéndolas y evidenciándolas con acciones observables, comprobables y enriquecidas; luego de cumplir con las actividades derivadas de las estrategias de instrucción, planificadas por el mediador y/o sus particulares estrategias de aprendizaje (Mata, Fuenmayor, Silva, 1997)<sup>12</sup>

2. Según **Ausubel** 1983, en el aprendizaje significativo el estudiante logra relacionar la nueva tarea de aprendizaje, en forma racional y no arbitraria con sus conocimientos y experiencias previas, almacenadas en su estructura cognoscitiva. De ahí que esas ideas, hechos y circunstancias son comprendidos y asimilados significativamente durante su internalización.

3. El aprendizaje es un cambio duradero en los mecanismos de conducta, resultado de la experiencia con los acontecimientos ambientales ( Domjan y Burhard, 1996)<sup>13</sup>.

### 3.6. TAXONOMÍA DE BLOOM.

#### 1. Definición de Taxonomía.

*Es un esquema de clasificación referido a algunos criterios precisos, a partir de los cuales las categorías se ordenan lógicamente.*

Benjamín Bloom (1956), creó esta taxonomía para categorizar el conocimiento, con la finalidad de ser una forma útil de examinar el significado o propósito de los objetivos de aprendizaje formulados por el nivel o niveles de dominios tales como: **cognitivo** (conocimiento, comprensión, pensamiento); **afectivo** (sentimientos, intereses, actitudes, perspectivas) y **psicomotor** (destrezas físicas) a los que se refieren los objetivos y la taxonomía tiene un orden jerárquico, esta se encuentra definida por una serie de cambios de actitud que puede el catedrático provocar a través de los verbos asignados a cada objetivo, lo que permitirá evaluar el dominio cognitivo propuesto para el estudiante y lograr el objetivo de aprendizaje así como el planear las estrategias a seguir para lograr el aprendizaje significativo en cada uno de los educandos.

**TABLA POR CATEGORÍAS DE LA TAXONOMÍA DE BLOOM**

CATEGORÍA	SIGNIFICADO
CONOCIMIENTO O MEMORIA	Recordar, reconocer información específica tales como, símbolos tierras, símbolos
COMPRENSIÓN	Entender el material que se ha aprendido.
APLICACIÓN	Usar el conocimiento y destrezas adquiridas en nuevas situaciones
ANÁLISIS	Descomponer el todo en sus partes, se soluciona problemas a la luz del conocimiento adquirido y razonar
SÍNTESIS	Crear, hacer algo original. Juntar o unir, partes o fragmentos de conocimientos para formar un todo y construir relaciones para situaciones nuevas
EVALUACIÓN	Enjuiciar/instruir sobre la base de criterios/razonamientos establecidos.

Para formular los objetivos de aprendizaje es necesario planear adecuadamente el propósito de estos y preparar los objetivos de aprendizaje general y de estos los específicos, dependiendo del programa a desarrollar, los elementos claves para la especificación de estos objetivos se basa en los verbos que se emplean para transmitir el significado de los objetivos básicos y de aprendizaje.

Al hecho, de que un catedrático pueda utilizar esta taxonomía en específico; le permite aumentar su percepción y la de los objetivos mismos, aumentar su capacidad de observación, así como los niveles que abordará en el planteamiento de los mismos. Utilizando en su formulación, verbos que permiten observar los cambios de actitud en los niveles o dominios que le interesa ponderar y evaluar. Es así como se muestra en la siguiente tabla, dependiendo del dominio a observar y evaluar que se podrán aplicar y/o utilizar, los siguientes verbos:

**DOMINIO COGNITIVO  
INSTRUCCIÓN**

NIVEL TAXONOMICO CATEGORÍAS	VERBOS QUE PUEDEN SER UTILIZADOS
CONOCIMIENTO O MEMORIA	Organizar, definir, duplicar, enumerar, memorizar, ordenar, reconocer, relacionar, recordar, repetir.
COMPRENSIÓN	Clasificar, describir, explicar, identificar, ubicar, reportar, revisar ordenar, seleccionar, reconocer.
APLICACIÓN	Aplicar, demostrar, dramatizar, emplear, ilustrar, operar, practicar, programar, esbozar, solucionar, utilizar.
ANÁLISIS	Analizar, calcular, categorizar, comparar, criticar, diagramar, distinguir, experimentar, examinar,
SÍNTESIS	Organizar, recopilar, construir, crear, diseñar, formular, administrar, planear, organizar, proponer, redactar
EVALUACIÓN	Valorar, argumentar, atacar, elegir, defender, estimar, evaluar, predecir, seleccionar, juzgar.

*15 Observable verb for cognitive domain instructional objectives, Univerdiad del Estado de Georgia, USA*

En la formulación de objetivos de aprendizaje es importante incluir las siguientes características útiles como son:

- ✓ **A quien va dirigido**, por lo que se sugiere iniciar con “el estudiante será capaz de...”
- ✓ **Lo que se espera del estudiante pueda realizar**, es decir el “**qué**”, de la conducta, desempeño o comportamiento deseado (uso de verbos según la taxonomía de Bloom).
- ✓ El “**cómo**” lograr el desempeño o trabajo que realizará el estudiante al momento de recibir la información y que le permita hacer suyo el conocimiento.
- ✓ Deberá explicar el criterio de desempeño aceptable, describiendo qué tan buena será la ejecución del estudiante, es decir el “**cuánto**”

Al hecho de establecer o formular objetivos de aprendizaje específicos en base a esta taxonomía permite:

1. dejar asentado claramente lo que el catedrático pretende lograr en el cambio de actitud y cognitivo del estudiante.
2. promover el cambio de actitud establecido y evaluar dicho cambio cuando realmente lo haga parte de él mismo.
3. permite tanto a estudiantes como a profesores organizar sus propios esfuerzos hacia el logro de dichos objetivos.

La formulación de objetivos de aprendizaje, es básica para la planeación en todo proceso educativo. Durante la planeación se deben anticipar y definir las acciones que se realizarán dentro del aula de tal manera que los contenidos, procedimientos y métodos sean significativos para el estudiante.

Durante esta etapa de la planeación de los actos académicos se resuelve con la especificación de los objetivos de aprendizaje que deberá alcanzar el estudiante como resultado de las actividades de enseñanza y de las que él mismo realice para alcanzar el objetivo. Un objetivo se puede entender con dos significados: como una meta a alcanzar, un logro, algo a lo que tendemos que se encuentra lejos en la distancia o en el tiempo y deseamos acercarnos, o como aquello que es contrario a lo subjetivo. En educación, cualquiera de sus dos acepciones pueden ser consideradas aceptables ya que los objetivos representan los resultados de las acciones de enseñanza y también deben ser claros para todos los participantes sin prestarse a la subjetividad.

La planificación educativa es una técnica operativa que permite una relación entre conocimientos, métodos y procedimientos, técnicas de investigación, organización y administración, en que se unen los fundamentos teóricos con los prácticos, permitiendo canalizar los conocimientos que se tienen sobre la enseñanza y las materias relacionadas con ella, así como en la preparación y cumplimiento en los planes de desarrollo a largo y corto plazo.

Phillips Coombs (1964) dice al respecto que es preciso establecer una distinción entre nuestro concepto teórico del planeamiento de la educación en tanto que el ideal abstracto, y el planeamiento de la educación en la práctica, de acuerdo con las circunstancias reales de nuestros días.

La planeación educativa es un método de trabajo permanente, en el cual se da una organización y administración dinámica que promueve actividades de carácter cíclico, generando así una nueva formulación de planes, objetivos, metas, etc....., los cuales deberán ajustarse continuamente y de acuerdo al período de tiempo en que se está aplicando. Es así como en el siguiente cuadro se presentan las 5 fases y etapas por lo que la planeación educativa se formula.

### PLANIFICACIÓN DE LA EDUCACIÓN

FASES	ETAPAS
Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de la realidad</li> <li>- Análisis evaluativo</li> <li>- Examen retrospectivo</li> <li>- Examen prospectivo</li> </ul>
Determinación de Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de enunciados generales</li> <li>- Señalamiento de las condiciones y formulación de metas.</li> </ul>
Elección de Estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulación de solución</li> <li>- Selección de estrategias</li> <li>- Adopción de una alternativa</li> <li>- Programación</li> </ul>
Ejecución del Plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de la estrategia de implantación</li> <li>- Organización para la ejecución</li> <li>- Control del avance</li> </ul>
Evaluación de Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparación de los resultados reales con los esperados</li> <li>- Aplicación de los ajustes</li> </ul>

## CAPITULO 4

### LA UTILIDAD Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE BIOLOGÍA USANDO UNIDADES DE APRENDIZAJE.

#### 4.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

Una unidad de aprendizaje es la estructura del trabajo cotidiano en el aula, es decir, la forma de planear adecuadamente en la que el profesor logrará el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objeto de conocer el qué, quiénes, dónde, cómo y porqué, del programa de trabajo a realizar y que cubra el currículum - "García Ruvalcaba, ITESO 2004, lo define como el conjunto de objetivos, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación dentro de un sistema educativo que regulan la práctica docente" - en el proceso educativo.

La Unidad de Aprendizaje (García Ruvalcaba L, 2004) está conformada por:

- ✓ **Objetivos.-** Grado de aprendizaje que habrá de alcanzar el alumno con respecto a un contenido al finalizar la unidad.
- ✓ **Contenidos.-** Actividades secuenciadas lógicas, metodológicas y didácticas, con el fin de alcanzar lo estipulado en los objetivos.
- ✓ **Estrategias metodológicas.-** Conjunto de actividades formuladas por el profesor para lograr el objetivo; de manera que el alumno este en un papel activo, analice y tome decisiones razonables, investigue sucesos de orden personal o social y esté comprometido, interactuar con la realidad, aplicar y dominar reglas, normas, planificar con otros.
- ✓ **Evaluación.-** Actividad a través de la cual, y en función de unos criterios preestablecidos en el objetivo, se obtiene información adecuada sobre un proceso o una persona. Existen tres tipos de evaluación: Diagnóstica, Formativa o procesal y de término o sumativa.

- ✓ **Selección de materiales.**- Técnicas didácticas utilizadas en el aula para el logro del objetivo (lecturas, libros, apuntes, exposiciones, participación, ferias, investigación)
- ✓ **Gestión del aula.**- Planeación dentro del aula para el desarrollo de actividades que permitan en un tiempo delimitado; favorecer al estudiante el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como los equipos audiovisuales que confluirán en el mismo proceso (uso de espacios, tiempos, etc.....).

Es así como la unidad de aprendizaje le permite al profesor organizar su práctica educativa para articular el proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad y con el ajuste adecuado al grupo y a cada alumno que conforma el grupo a través de la observación de los cambios de actitud, al adquirir el aprendizaje de forma significativa y en base a los objetivos planteados y estructurados conforme a la aplicación de la taxonomía de Bloom. Es por esto que hago las siguientes observaciones sobre las ventajas y desventajas que ofrece un programa por unidades de aprendizaje como sigue:

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Objetivos Educativos acompañados de Objetivos intermedios	Falta de capacitación docente en aspectos tales como: desarrollo de objetivos, uso de herramientas didácticas
Los objetivos intermedios deben ser claramente redactados hacia el objetivo a lograr y las expectativas de evaluación en base a la Taxonomía de Bloom	Desconocimiento del uso de los materiales didácticos para motivar positivamente el aprendizaje de los estudiantes
Estrategias didácticas adecuadas y planeadas para cada una de las unidades	Desconocimiento de la buena planeación del curso, por falta de conocimiento del sistema o modelo académico
Trámite y uso adecuado, en base a una buena planeación en el cumplimiento de los objetivos educativos e infraestructura	Carencia de conocimiento para la elaboración de material didáctico que permita el aprendizaje significativo
Uso de Bibliografía Adecuada que permita llevar hasta la síntesis y análisis al estudiante.	Falta de práctica con teoría por falta de infraestructura para esta materia
Desarrollar evaluaciones adecuadas y	

en base a cada una de las unidades de aprendizaje conforme al nivel de la taxonomía de Bloom.	
Dejar actividades extraclase que le permita al estudiante diagnosticar, solucionar y proponer actividades que favorezcan al desarrollo sustentable	
Permite al estudiante saber cuales son los conocimientos a adquirir y permite ser flexible en la adquisición del conocimiento mismo	

En un programa por unidades de aprendizaje, los objetivos educacionales van acompañados de objetivos intermedios, así como de las estrategias a seguir durante el período cognoscitivo del estudiante favoreciendo de este modo que el aprendizaje sea muy significativo y vivencial para el mismo.

El diseño del aprendizaje abarca la selección y planificación de las experiencias educativas vinculadas a las unidades de enseñanza pertenecientes a un programa de estudio. El desarrollo de material didáctico son potencialmente significativos para promover o no el aprendizaje de los estudiantes, considero que dependiendo de los mismo podrían propiciar la comprensión de los contenidos, la construcción del conocimiento y la adquisición de la habilidades buscadas. La observación y evaluación dentro del aula es imperante para saber si los contenidos se han logrado en el contexto general del grupo. La actitud de cada docente esta basada en que tanto es capaz de motivar y transmitir los conceptos básicos que requiere el programa y la capacidad de motivar a los estudiantes para que puedan adquirir el conocimiento y sean capaces de ser analíticos y críticos de los temas que se están revisando .

El seguimiento y la Planeación adecuada de las Unidades, así como el desarrollo de materiales didácticos tienen un gran significado ya que estos relacionan el área cognitiva con la visión sociocultural de los contenidos

El usar este tipo de programa (método de aprendizaje), permite que cuando el estudiante adquiere el conocimiento es posible que perciba la realidad, la pueda abstraer, agrupar la información, asimilar e integrar el aprendizaje de manera significativa, ya que a partir de los objetivos de enseñanza-aprendizaje (educacionales) se puede establecer claramente que dominio cognitivo tendrá

hacia el tema que se está tratando y dependiendo de cada una de las materias que conforman el currículo o plan de estudios, en este caso es el programa por Unidades de Aprendizaje de la Materia de Biología a nivel Medio Superior aplicado en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. Es importante mencionar que se incluirán algunos ejemplos que conforme a la experiencia de la sustentante, fueron unos de los de mayor dificultad para el estudiante en cada una de las unidades que conforma este programa.

#### **4.1.1. EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES ADQUIRIDOS.**

Una vez entendido el significado de los objetivos de aprendizaje dentro del plan de estudio, los catedráticos deben desarrollar objetivos específicos para la unidad, la lección y en su totalidad del curso. Es de gran importancia que se expresen con claridad los objetivos ya que a partir de ellos se hace el diseño de materiales, los métodos de enseñanza por aplicar, así como establecer cuáles son las técnicas de evaluación más apropiadas y determinar con ellas hasta que grado se han cumplido los objetivos de aprendizaje.

En el momento de elaborar una evaluación, se deberán de usar una serie de técnicas que permitan evaluar el área cognitiva del estudiante por lo que se deberán aplicar cuidadosamente los verbos a utilizar para que el alumno entienda la intención de lo que se pretende evaluar en el objetivo de aprendizaje, al momento de la aplicación del test. Así mismo es importante establecer una observación continua sobre el desarrollo del estudiante dentro y fuera del salón de clases, es decir con los trabajos extraclase, ya que estos permiten percibir la forma en que comprende, integra y hace propio el aprendizaje, la percepción de esto se fundamenta en la relación que se da entre maestro-trabajo-alumno.

#### **VERBOS OBSERVABLES PARA OBJETIVOS DE INSTRUCCIÓN DEL DOMINIO COGNITIVO**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>EJEMPLOS</b>
CONOCIMIENTO	Recordar información	Organizar, definir, enumerar, memorizar, ordenar, reconocer, relacionar.
COMPRENSIÓN	Interpretar información poniéndola en sus	Clasificar, describir, discutir, explicar,

	propias palabras.	identificar, reconocer, reportar, seleccionar, decidir.
--	-------------------	---------------------------------------------------------

APLICACIÓN	Usar el conocimiento o la generalización en una nueva situación	Aplicar, escoger, demostrar, dramatizar, ilustrar, solucionar,
ANÁLISIS	Dividir el conocimiento en partes y mostrar relaciones entre ellas	Analizar, valorar, calcular, comparar, diagramar, diferencias, discriminar, distinguir, inventar
SÍNTESIS	Juntar o unir, partes o fragmentos de conocimiento para formar un todo y construir relaciones para situaciones nuevas.	Organizar, Recopilar, componer, crear, diseñar, formular, administrar, organizar, planear, trazar, redactar
EVALUACIÓN	Hacer juicios en base de criterios dados	Valorar, argumentar, elegir, comparar, defender, estimar, predecir, calificar, seleccionar.

[http://www.eduteka.org/ediciones/articulo\\_julio02.htm](http://www.eduteka.org/ediciones/articulo_julio02.htm)

Es así como a continuación se muestran algunos ejemplos del trabajo realizado en campo con estudiantes de la materia de Biología de educación media superior, con los temas que considero se dificultaron para su comprensión. En los Anexos se insertará el programa general de Biología para que pueda revisar, por el momento se trabajaran partes del mismo.

### PROGRAMA BIOLOGÍA

El trabajo realizado en el aula, bajo este programa por Unidades de Aprendizaje, se presenta incluyendo el objetivo educacional y los aprendizajes intermedios, apuntes y test, que se aplicaron a la última generación de bachilleres que el Instituto tuvo bajo su manejo, en las diversas especialidades que se ofrecieron:

## UNIDAD II. ESTRUCTURA Y FISILOGIA CELULAR

OBJETIVO EDUCACIONAL	APRENDIZAJES INTERMEDIOS
<p>EXPLICAR EL FUNCIONAMIENTO CELULAR A PARTIR DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES PARA COMPRENDER LOS PROCESOS CELULARES BÁSICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>IDENTIFICAR LA ESTRUCTURA Y FUNCION DE CADA UNO DE LOS COMPONENTES CELULARES.</u> (Nivel comprensión, según Bloom)</li> <li>• COMPRENDER LA INTERRELACION DE LOS COMPONENTES CELULARES CONSIDERANDO LA CELULA COMO UNIDAD</li> <li>• DIFERENCIAR LAS DOS TEORIAS DE REPRODUCCIÓN CELULAR A PARTIR DE SUS FASES E IDENTIFICAR EN QUE TIPOS DE CELULAS SE PRESENTA CADA UNA DE ESAS FORMAS</li> <li>• RECONOCER A LOS FENÓMENOS DE ANABOLIA Y CATABOLIA COMO PROCESOS OPUESTOS Y A LA VES COMPLEMENTARIOS EN EL FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO DE UNA CÉLULA (HOMEOSTASIA).</li> </ul>

Apunte proporcionado a los estudiantes para el manejo de este tema

## UNIDAD II.

### IDENTIFICAR LA ESTRUCTURA Y FUNCION DE CADA UNO DE LOS COMPONENTES CELULARES

#### ESTRUCTURA DE LA CÉLULA

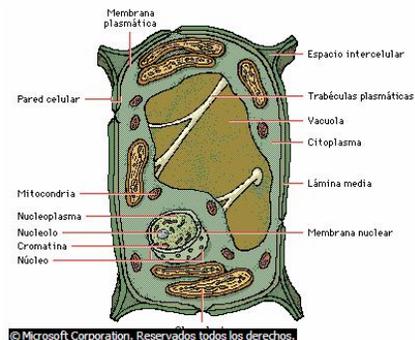
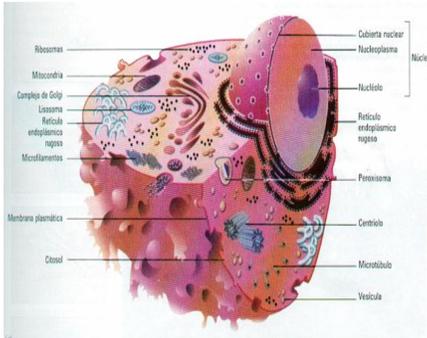
Todo ser vivo se encuentra constituido por la unidad fundamental de la vida llamada *Célula*, existen dos tipos de células en el mundo vivo la animal y la vegetal, cada una de ellas con estructuras celulares que le permiten llevar a cabo las funciones correspondientes a cada una de ellas y establecer un trabajo que permite a los seres vivos tener una organización definida en su nivel evolutivo.

Si consideramos a la célula como una fábrica, en donde existe la producción de un x producto, veremos que se dan diversos procesos y funciones que habrán de realizarse para que exista un óptimo funcionamiento y la oferta y demanda del producto tenga la posición adecuada en el mercado.

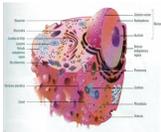
Estructuras que conformas a las células:

ANIMAL	VEGETAL
Hialoplasma	Hialoplasma
Retículo Endoplásmico (liso y rugoso)	Retículo Endoplásmico (liso y rugoso)
Aparato de Golgi	Aparato de Golgi
Mitocondrias	Mitocondrias
Lisosomas	Lisosomas
Núcleo	Núcleo
Nucleolo	Nucleolo
Membrana plasmática	Membrana plasmática
Centriolos	Centriolos (solo en levaduras y algunos vegetales inferiores)
Ribosomas	Ribosomas
	Vacuolas
	Plastos

## Pared celular



A continuación leerás las principales funciones de las estructuras celulares:

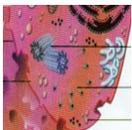


**Membrana plasmática.-** Es una envoltura que limita la célula, tiene un espesor de 75 Amstrong, y al microscopio electrónico aparece formada por tres capas continuas; la externa y la interna de composición proteica, mientras que la lámina media es una bicapa de lípidos

La Membrana es una barrera de permeabilidad selectiva; es decir, solo permite que la atraviesen determinadas sustancias de acuerdo al tamaño de sus moléculas, carga eléctrica y afinidad con los lípidos.

Sus funciones son:

- Proporciona elasticidad (permitiendo la movilidad) a la célula.
- Permite la recepción de estímulos y,
- El intercambio de sustancias entre el hialoplasma y el medio externo



**Hialoplasma o Citoplasma.-** Es el medio celular que contiene a las estructuras subcelulares, está delimitado por la membrana plasmática y la nuclear.

Su composición química y estado físico (coloidal) no es uniforme en toda la célula: varía de una zona a otra y durante el curso de la vida celular, en algunas regiones

el coloide es más viscoso (plasmagel) y en otras su consistencia es más líquida (plasmamol). El citoplasma puede cambiar su estado de sol al de gel y viceversa, a este fenómeno se le conoce como Tixotropía.

Además de las inclusiones celulares, el citoplasma consta de estructuras granulares y fibras sólo visibles al microscopio electrónico. Las primeras son partículas de glucógeno y gotas lipídicas; las segundas se dividen en dos grupos.

**Microfilamento y  Microtúbulos.**

Los **Microfilamentos**  pueden ser de dos tipos:

Los **Tonofilamentos**: estructuras formadas por queratina y convergen hacia los desmosomas que actúan como “botones adhesivos” que contribuyen a mantener unidas entre sí a las células y los

**Miofilamentos**: Constituidos por diversas proteínas y se encuentran en las células con capacidad de contracción.

**Microtúbulos**: Fibras rectilíneas formadas por subunidades fibrilares de una proteína llamada tubulina. Los microtúbulos se encargan de formar el huso acromático durante la división celular.

Sus funciones son:

- ✓ Contiene los nutrimentos necesarios para la vida de la célula, además de almacenar sustancias de reserva como glucógeno y lípidos.
- ✓ En el Citoplasma ocurren casi todas las reacciones metabólicas tales como la glicólisis<sup>a)</sup>, la síntesis de glucógeno<sup>b)</sup> y el ciclo de las pentosas<sup>c)</sup>, que son las vías más importantes que pueden seguir el metabolismo de la glucosa.

---

a) Glicolisis.- Consiste en degradar las moléculas de glucosa para extraer una fracción de su energía y almacenarla en moléculas de A.T.P. (adenosín, tri, fosfato).

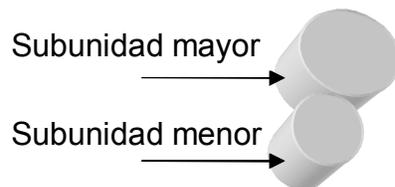
b) Síntesis de Glucógeno.- Polisacárido formado por unidades de glucosa, que en los animales constituye material de reserva.

c) Ciclo de las Pentosas.- Este ciclo conduce a la formación de azúcares de 5 carbonos necesarios para la síntesis de los ácidos nucleicos.



**Ribosomas.-** Inclusiones celulares compuestas de R. N. A. (Ácido Ribonucleico), que al microscopio electrónico aparecen como pequeñas esferas dentro del citoplasma. Se les puede encontrar libres, ya sea aislados o formando agrupaciones en forma de rosario llamados polisomas; si los polisomas están unidos a la superficie del retículo endoplásmico, ambos constituyen el ergatoplasma.

Cada ribosoma está compuesto de dos subunidades globulares unidas entre sí, una mayor que la otra; la más pequeña tiene un peso molecular aproximado de 600,000 y la segunda cuenta con peso molecular de 1,300,000



Sus funciones son:

- ✓ Sintetizan proteínas; sólo cuando se agrupan en polisomas, aislados permanecen inactivos.



**Retículo Endoplásmico.-** Estructura constituida por un conjunto de canalículos de membrana comunicados entre sí inmersos en el citoplasma, que desemboca en diversos puntos de la membrana plasmática y nuclear, se comunica al exterior por medio de poros que hacen posible la penetración de sustancias extracelulares al retículo. Existen dos tipos de retículo endoplásmico : Rugoso o Ergaloplasma y el Liso

Rugoso.- Se le da este nombre porque su superficie está cubierta de ribosomas.

Su función es: sintetizar proteínas.

Liso.- Su superficie no presenta granulaciones.

Sus funciones son:

- ✓ Formar la membrana nuclear.
- ✓ Sintetizar lípidos y esteroides
- ✓ Concentrar sustancias del medio exterior
- ✓ Acumular proteínas sintetizadas por los ribosomas, además de algunos polisacáridos

- ✓ Transportar y distribuir sustancias dentro de la célula.



**Aparato de Golgi.-** Organelo formado por conjuntos de vesículas aplanadas llamadas dictiosomas, que se encuentran distribuidas en el citoplasma, generalmente muy cerca del retículo endoplásmico

Sus funciones son:

- ✓ Secretar sustancias hacia el exterior de la célula, por lo tanto se encuentra más desarrollado en las células que constituyen las glándula.
- ✓ Almacenar y empaquetar en vesículas las sustancias producidas en el retículo endoplásmico que abandonan las células por exocitosis
- ✓ Sintetizar polisacáridos
- ✓ Algunas proteínas que salen del retículo se unen a polisacáridos en el aparato de Golgi, para formar glucoproteínas
- ✓ Concentrar enzimas en sus cavidades
- ✓ Probable formador de lisosomas.



**Lisosomas.-** Vesículas formadas a partir del aparato de Golgi, que contiene enzimas líticas (encargadas de "romper" moléculas grandes en pequeñas fracciones).

Sus funciones son:

- ✓ Hidrolizar sustancias que provienen del exterior. Los lisosomas se unen a las vacuolas digestivas y les vierten sus enzimas que digieren el material contenido en dichas vacuolas.
- ✓ Hidrolizar sustancias endógenas (autofagia o autolisis). Al morir la células, los lisosomas se rompen y liberan sus enzimas, que al ponerse en contacto con el contenido celular, lo digieren, de esta manera se eliminan las células que mueren constantemente en el organismo y son sustituidas por otras.



**Mitocondrias.-** Estructura celular en forma ovoide o esférica, inmersa en el hialoplasma; más abundante en las regiones de la célula que desempeñan actividades metabólicas más intensas.

Se encuentran delimitadas por dos membranas; una externa continua y la otra interna con pliegues o invaginaciones llamadas crestas que encierran una región llena de una sustancia muy viscosa, denominada matriz mitocondrial. La membrana externa es permeable a variadas moléculas pequeñas e iones; la interna está tapizada por pequeñas esferas pedunculadas, llamadas “partículas F” que intervienen en la formación de moléculas de A. T. P.

Dentro de la matriz encontramos de dos a seis hélices de D.N.A. (circular) y R.N.A. mensajero y de transferencia que probablemente se encarguen de producir las proteínas constituyentes de la membrana interna, mientras que el núcleo y ribosomas producen la membrana externa.

Estos organelos tienen movimiento propio y su DNA tiene la capacidad de duplicarse para formar nuevas mitocondrias. Por su tamaño y algunas de sus propiedades, se asemejan a bacterias aeróbicas.

Sus funciones son:

- ✓ Las “partículas F” de la membrana interna realizan la fosforilación oxidativa, que consiste en una serie de reacciones de oxidación de ciertos metabolitos con la consiguiente liberación de energía y la fosforilación de un compuesto: El A.D.P- (Adenosín difosfato) para producir A.T.P., molécula que almacena en su enlace la energía que necesita la célula para desempeñar sus funciones.
- ✓ Sintetiza proteínas en su interior}
- ✓ Las membranas controlan el intercambio de sustancias entre citoplasma y la mitocondria.



**Núcleo.-** Aunque la mayoría de las células son uninucleadas, algunas poseen varios nucleolos, como en el caso de las células de algas y hongos, de las células hepáticas y del músculo esquelético.

El núcleo generalmente es redondeado, y en las células eucariontes se encuentra rodeado por una doble membrana porosa que es una prolongación del retículo endoplásmico. Su interior está ocupado por el nucleoplasma y la membrana externa mantiene unidos a los ribosomas; a través de los poros de la membrana se efectúa el intercambio de sustancias entre citoplasma y nucleoplasma.

El nucleoplasma es un gel de propiedades semejantes a las del citoplasma y que contiene al nucléolo o nucléolos y a la cromatina, estructura fibrilar compuesta de DNA. En las células procariontes, la cromatina se encuentra en contacto con el hialoplasma.

Sus funciones son:

- ✓ Contiene la información genética de la célula, codificada en el DNA.
- ✓ Controla las actividades celulares tales como:
  - Nutrición
  - Movimiento y síntesis de proteínas.
- ✓ Las mitocondrias y cloroplastos presentan cierta independencia del control nuclear, en las células anucleadas la fotosíntesis y respiración celular se mantienen durante algún tiempo



**Nucleolo.-** Son estructuras esféricas no rodeadas de membrana: al microscopio electrónico tiene una apariencia esponjosa cuyos espacios contienen nucleoplasma o cromatina.

Sus funciones son:

- ✓ Sintetizar proteínas.



**Centríolos o Cinetosomas.-** Los centriolos son cuerpos cilíndricos formados por nueve triplete de tubos periféricos. Generalmente existen 2 por células, colocados uno perpendicularmente con respecto al otro, constituyendo lo que denomina un diplosoma, localizado cerca del núcleo de las células animales y del algunas de vegetales inferiores. También se le encuentra en la base de cilios y flagelos y en los receptores luminosos de la retina. En los dos primeros casos, los centriolos sufren algunas modificaciones y se les llama entonces cuerpos basales o cinetosomas, formados por nueve pares de tubos periféricos y un par central

Sus funciones son:

- ✓ Formar el huso acromático durante la división celular.
- ✓ Dar origen a cilios y flagelos.

**Plastos.-** Son organelos citoplasmáticos existentes en las *células vegetales* Si son incoloros forman el grupo de los leucoplastos, que se encargan de almacenar sustancias como proteínas, lípidos o almidón recibiendo los nombres de protoplastos, oleoplastos y amiloplastos respectivamente.

Los plastos con color constituyen un segundo grupo, el de los cromoplastos, al que pertenecen los cloroplastos que contienen el pigmento verde llamado

**clorofila.** Los cloroplastos, al igual que las mitocondrias poseen DNA que les confiere la facultad de duplicarse; al parecer los cloroplastos aparecieron como seres individuales, que posteriormente entraron en simbiosis con células aeróbicas dando origen a los antecesores de las plantas fotosintéticas.

Las células más primitivas contienen uno o dos cloroplastos, en contraste con las más evolucionadas que los poseen en gran cantidad.

Generalmente tienen forma lenticular, aunque los hay estrellados, acintados o semejantes a una copa. Al microscopio electrónico los cortes de cloroplastos los revelan rodeados de dos membrana, una externa en contacto con el hialoplasma y otra interna que encierra una región rellena de una sustancia llamada estroma, la cual contiene lípidos y almidón; sumergidas en el estoma se encuentran las lamelas, vesículas aplanadas acomodadas paralelamente una con relación a la otras, entre ellas se observan otras lamelas más pequeñas de forma discoidal, unidas entre sí formando pilas denominadas grana o gránulos que alojan a la clorofila.

Sus funciones son:

- ✓ Los leucoplastos almacenan proteínas, lípidos y almidón
- ✓ Los cloroplastos, llevan a cabo la fotosíntesis, fenómeno que consiste en la transformación de energía luminosa en energía química y la producción de compuestos orgánicos a partir de sustancias inorgánicas.

**Vacuolas.**- Formaciones semejantes a burbujas delimitadas por membrana y llenas de un líquido acuoso con diversas sustancias en disolución. Son muy comunes en las células vegetales y en las de animales inferiores.

Sus funciones son:

- ✓ Las vacuolas alimenticias contienen sustancias en procesos de digestión.
- ✓ Las vacuolas contráctiles bombean hacia el exterior el exceso de agua de la célula.
- ✓ Almacenan agua y su turgencia da firmeza a las células.

**Pared Celular.**- Las células vegetales secretan una cápsula que cubre la membrana plasmática y que se vuelve rígida cuando la célula ha alcanzado su máximo tamaño. Dicha cápsula está atravesada por numerosos poros que permiten la transferencia de materiales y de impulsos de irritación entre una célula y otra.

Excepcionalmente, algunas células animales producen pared celular de una sustancia muy parecida a la celulosa conocida como tunicina en Tunicados.

Sus funciones son:

- ✓ Proporcionar protección, forma y sostén a la célula

## TEST DE EVALUACIÓN

### UNIDAD II.

IDENTIFICAR LA ESTRUCTURA Y FUNCION DE CADA UNO DE LOS COMPONENTES CELULARES

**Identifica y escribe el nombre de la estructura celular que realiza la siguiente función:** *(Nivel comprensión, según Bloom)*

II.1, Estructuras celulares encargadas de digerir a la célula cuando muere

II.2. Sistema de canales que transportan sustancias dentro de la célula.

II.3. Estructura celular encargada de producir A.T.P.

II.4. Da forma y sostén a las células vegetales.

**Relaciona las siguientes columnas.** *(Nivel conocimiento, según Bloom)*

II.5. Inclusiones celulares encargadas de realizar ( ) A) Vacuola  
la síntesis de proteínas

II.6. Estructura que contiene la información ( ) B) Centriolo  
genética de la célula

C) Núcleo

II.7. Organelo que contiene enzima líticas ( ) D) Lisosomas  
capaces de auto digerir estructuras celulares

II.8. Estructura que entran en función durante la ( ) E) Ribosomas  
reproducción celular

**Lea con detenimiento la pregunta y seleccione la opción correspondiente subrayándola: ( Nivel Comprensión, según Bloom)**

II.9. Inclusiones celulares encargadas de realizar la síntesis de proteínas.

A) Lisosomas    B) Ribosomas    C) Mitocondrias    D) Vacuolas

II.10. Organelos productores de A.T.P., moléculas que almacenan energía en sus enlaces químicos

A) Centríolos    B) Nucleolos    C) Microfilamentos    D) Mitocondrias.

II.11. Transporta y distribuye sustancias dentro de la célula, está conectado con la membrana plasmática y nuclear.

A) Hialoplasma    B) Aparato de Golgi    C) Retículo endoplásmico    D) Membrana nuclear

II.12. Estructuras presentes en las células animales y en algunos vegetales inferiores y levaduras.

A) Plastos    B) Cromosomas    C) Centríolos    D) Ribosomas

II.13. Organelos que contienen enzimas líticas capaces de auto-digerir a la célula cuando esta muere.

A) Vacuolas    B) Microtúbulos    C) Lisosomas    D) Nucleolos

II.14. Transporta y distribuye sustancias dentro de la célula

A) Hialoplasma    B) Aparato de Golgi    C) Retículo endoplásmico    D) Membrana nuclear

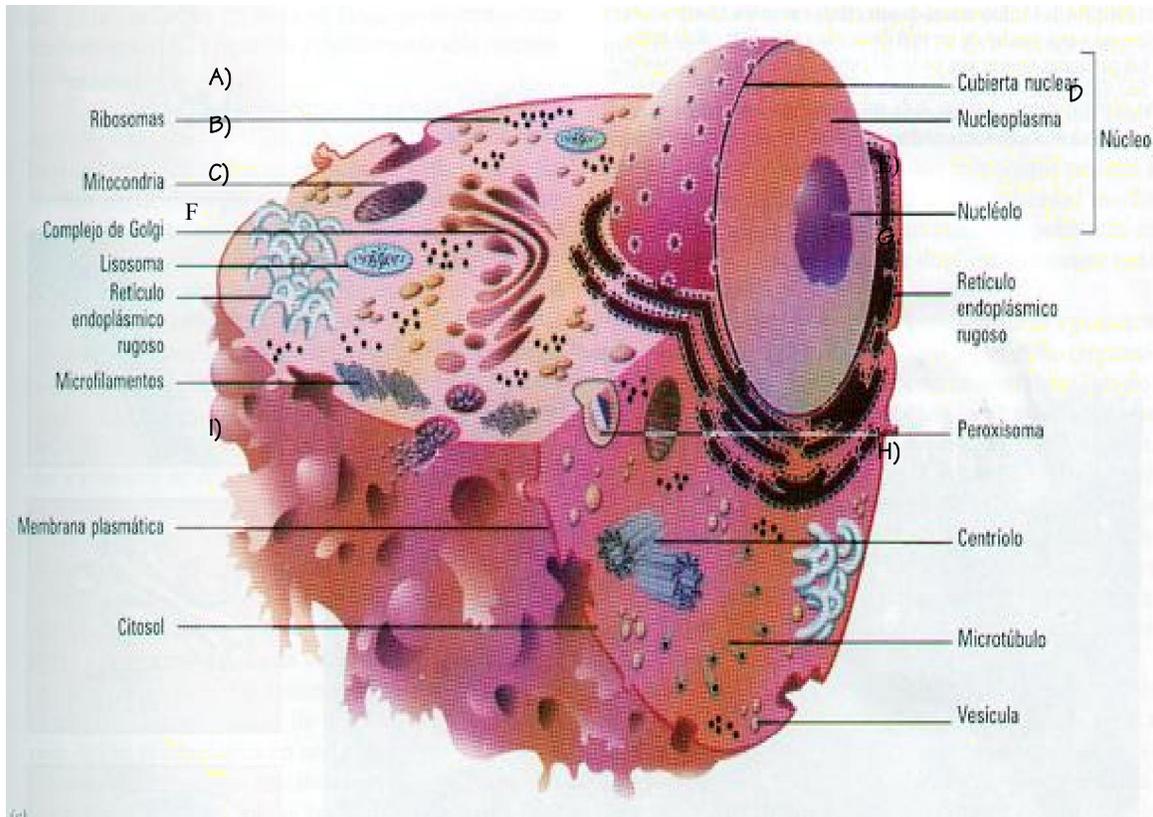
II.15. Estructura subcelular que contienen información genética de la célula.

A) Citoplasma    B) Núcleo    E) ARN    D) Nucleolo

II.16. Forma de introducción de materiales que provoca formación de vacuolas que atrapan el material y se desprenden hacia el interior de la célula

A) Transporte facilitado    B) Fagocitosis    C) Transporte activo    D) Difusión

II.17. De las estructuras celular que se señalan e identifican, menciona por lo menos dos de sus principales funciones: *(Nivel comprensión, según Bloom)*



II.18. Relaciona las siguientes columnas *(Nivel conocimiento, según Bloom)*

- |                                                                                         |     |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|
| A). Inclusiones celulares encargadas de realizar la síntesis de proteínas               | ( ) | A) Vacuola   |
| B). Estructura celular que contiene la información genética                             | ( ) | B) Centriolo |
|                                                                                         |     | C) Núcleo    |
| C). Organelo que contiene enzimas líticas capaces de auto digerir estructuras celulares | ( ) | D) Lisosomas |
| D). Estructuras que entran en función durante la reproducción celular                   | ( ) | E) Ribosomas |

### UNIDAD III.

## ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS ORGANISMO PLURICELULARES

OBJETIVO EDUCACIONAL	APRENDIZAJES INTERMEDIOS
<p>A PARTIR DE LAS FUNCIONES DE LOS ORGANISMOS Y DE LOS TIPOS DE ASOCIACIONES CELULARES, <u>COMPRENDER</u> EL FUNCIONAMIENTO INTEGRAL DE UN INDIVIDUO</p> <p><b>Segundo nivel comprensión, conforme a la Taxonomía de Bloom</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• CONOCER LA EXISTENCIA DE DOS TIPOS DE ORGANISMOS UNICELULARES Y PLURICELULARES</li><li>• CONOCER LAS FORMAS DE ASOCIACIÓN DE LOS ORGANISMOS UNICELULARES</li><li>• IDENTIFICAR LAS DIFERENTES FORMAS DE ASOCIACIÓN DE LOS ORGANISMOS PLURICELULARES.</li><li>• DIFERENCIAR LOS TIPOS DE TEJIDOS</li><li>• RECONOCER LA AGRUPACIÓN DE LOS TEJIDOS EN ORGANOS, APARTATOS Y SISTEMAS.</li><li>• COMPRENDER Y DISTINGUIR LOS DIFERENTES TIPOS DE REPRODUCCIÓN ASEXUAL.</li><li>• COMPRENDER EL CONCEPTO DE FECUNDACIÓN.</li><li>• COMPRENDER LOS MECANISMOS ELEMENTALES DE LA TRANSMISIÓN DE LOS CARACTERES HEREDITARIOS.</li><li>• ENTENDER LAS DIFERENCIAS ENTRE CRECIMIENTO Y DESARROLLO.</li><li>• COMPRENDER LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL DESARROLLO HUMANO.</li><li>• CONOCER Y EJEMPLIFICAR LOS TIPOS DE NUTRICION AUTÓTROFA Y HETERÓTROFA.</li><li>• ANALIZAR LA IMPORTANCIA DE UNA NUTRICIÓN BALANCEADA EN EL SER HUMANO.</li><li>• <b><u>CONOCER EL CONCEPTO Y FORMAS DE EXCRECIÓN, ASÍ COMO LAS SUSTANCIAS QUE SE EXCRETAN EJEMPLIFICÁNDOLAS.</u></b></li></ul> <p><b><u>Conocimiento y comprensión, según Bloom</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• CONOCER EL CONCEPTO DE IRRITABILIDAD</li><li>• RECONOCER LA CLASIFICACIÓN DE LAS NEURONAS, ATENDIENDO A SU FUNCION.</li><li>• COMPRENDER Y DIFERENCIAR LOS TIPOS DE ESTÍMULOS Y RESPUESTAS.</li></ul>

## UNIDAD III.

### ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS ORGANISMO PLURICELULARES

CONOCER EL CONCEPTO Y FORMAS DE EXCRESIÓN, ASÍ COMO LAS SUSTANCIAS QUE SE EXCRETAN EJEMPLIFICÁNDOLAS.

#### INTEGRACIÓN

El cuerpo humano se asemeja a una gran Ciudad y su población, ya que las células viven, funcionan y trabajan juntas y organizadamente; es por esto que deben tener una comunicación que garantice la integración de las actividades prioritarias de esta gran Ciudad.

La facultad que tiene los organismos de guardar un equilibrio entre el medio externo e interno es definido como **Homeostasis**, pero ¿cómo se lleva a cabo esta regulación? Simple y sencillamente a través del sistema endocrino (glándulas internas del cuerpo), el cual está constituido por un conjunto de glándulas diferentes y especializadas (**glándula**, órgano de origen epitelial cuya función es la de segregar ciertas sustancias fuera o dentro del organismo).<sup>1</sup>

Todas las glándulas que componen al sistema endocrino tienen una característica común: carecen de conductos excretores para desalojar a los productos que elaboran ellas mismas. Estos son expulsados a través del torrente sanguíneo y transportado a su lugar correspondiente. La sustancia secretadas se llaman **Hormonas**, las cuales tienen una gran actividad y funcionan al igual que una enzima (biocatalizador).

**Hormona.** Mensajero químico que es transportado a través del torrente sanguíneo, y la cual puede estimular o inhibir una función específica de los seres vivos.

Las hormonas actúan en cantidades pequeñas y ejercen su acción afectando al metabolismo celular y tienen una marcada influencia en los procesos vitales como son: Crecimiento, desarrollo, reproducción. Las glándulas que forman al sistema Endocrino son cinco y que a continuación se nombran:

1 Hipófisis o Pituitaria

2. Tiroides

3. Paratiroides

4. Páncreas

Suprarenales

{ Adenohipófisis  
Neurohipófisis

Glándula	Peso	Localización	Características	Hormona	Generalidades	Función	Enfermedades	Causa	Efecto
Hipófisis o Pituitaria	5 grs.	En la base del encéfalo	Esta se divide en: a) <b>Adenohipófisis</b> juega un papel muy importante en la integración del crecimiento, metabolismo, desarrollo y funcionamiento del sistema reproductor	a.1. TSH – Tirotrópica	a.1. Estimulante de la Tiroides	Regula la acumulación de Yodo.  Controla aspectos funcionales de la Tiroides			
Hipófisis o Pituitaria	5 grs.	En la base del encéfalo		a.2. ACTH – Adenocototropina	a.2. Esta se libera por medio de estímulos: tensiones, emociones, veneno, droga	Regula la secreción de la hormona en la Corteza Suprarenal.			
Hipófisis o Pituitaria	5 grs.	En la base del encéfalo		a.3. STH – Somatotropina	a.3. Hormona del crecimiento	Estimula el crecimiento del esqueleto	Enanismo  Acromegalia	Insuficiencia de hormona  Exagerada secreción de esta hormona	No crece el individuo  Exagerado crecimiento de huesos, tejidos: manos, pies rostro, etc...
Hipófisis o Pituitaria	5 grs.	En la base del encéfalo		a.4. Gonadotropinas	Controlan el crecimiento y desarrollo de las gónadas o órganos sexuales	En la mujer contribuye a los cambios sexuales secundarios y ciclos menstruales  En el hombre regula la formación de espermatozoides y producción de Testosterona			

Glándula	Peso	Localización	Características	Hormona	Generalidades	Función	Enfermedades	Causa	Efecto
Hipófisis o Pituitaria	5 grs.	En la base del encéfalo		a.4.1. FSH Estimulante	En la mujer estimula el desarrollo y maduración del folículo ovárico	Maduración del óvulo y producción de estrógeno			
Hipófisis o Pituitaria	5 grs.	En la base del encéfalo		a.4.2. LH Leutinizante	Interviene en el desarrollo posterior del óvulo  En el hombre ayuda a desarrollar los caracteres sexuales secundarios	Liberación del óvulo madura  Estimula la formación y producción de testosterona			
Hipófisis o Pituitaria	5 grs.	En la base del encéfalo		a.4.3. LTH Lactogénica	Secreta la hormona Prolactina	En la mujer ayuda a la secreción de leche			
Hipófisis o Pituitaria	5 grs.	En la base del encéfalo	b. Neurohipófisis.						
Hipófisis o Pituitaria	5 grs.	En la base del encéfalo		b.1. Oxitocina	Apoya a la mujer durante el parto para que se den las contracciones uterinas, músculo liso, vejiga e intestino	Provoca las contracciones al término de la gestación.			
				b.2. Vasopresina	Hormona antidiurética	Evita la pérdida de agua a través de la orina			

Glándula	Peso	Localización	Características	Hormona	Generalidades	Función	Enfermedades	Causa	Efecto
Hipófisis o Pituitaria	5 grs.	En la base del encéfalo	c. Hormonas femeninas Producida por el cuerpo luteo, contribuye al desarrollo de la glándula mamaria	c.1. H. Relaxina	<b>Estrógenos.</b> Responsable del crecimiento madurez, desarrollo y mantenimiento del tracto reproductor	Prepara al endometrio para la anidación del huevo			
Hipófisis o Pituitaria	5 grs.	En la base del encéfalo			<b>Progesterona.</b> Secretada en la segunda mitad del ciclo menstrual	Forma el cuerpo luteo, el cual se desarrolla al romperse el folículo.  Provoca la retención de sales y agua  Ayuda al mantenimiento del embarazo			
Hipófisis o Pituitari	5 grs.	En la base del encéfalo	d. Hormonas Masculinas	d.1. H. Testosterona	Testosterona	Responsable del desarrollo, maduración y mantenimiento del sistema reproductor masculino  Provoca crecimiento corporal			

Glándula	Peso	Localización	Características	Hormona	Generalidades	Función	Enfermedades	Causa	Efecto
Tiroides	25-30 grs.	Parte media del cuello, abajo e la laringe o caja vocal	-Formada por dos lóbulos laterales, tiene la capacidad de almacenar yodo	1. H. Tiroidea	-La hormona en estado libre no es transportada por la sangre, está compuesta por cuatro sustancias orgánicas yodadas, las cuales reciben el nombre de <b>Yodotironinas</b>	- Estimula la tasa de oxígeno, originando la producción de calor para las células y el tejido. - Actúa en los procesos de crecimiento y desarrollo (desarrollo sexual, maduración de huesos, dientes, desarrollo mental). Tiene la capacidad para desarticular la formación de ATP (Respiración Aerobia)	Bocio	Exceso de Tiroxina, por bajo consumo de alimentos que contienen yodo	Crecimiento del cuello, alteración de la respiración, deglución y función cardíaca.
Paratiroides	3-5 gr.	Debajo de la Tiroides	Formada por dos pequeñas glándulas ovaladas.	H. Paratiroidea	Regula el nivel de calcio y fósforo	Participa en el metabolismo de proteínas	Recklinghausen	Gran producción de la hormona	Progresiva descalcificación del esqueleto.
							Hipertiroidismo	Aumenta los niveles de calcio en la sangre y el fósforo disminuye.	Predisposición a la formación de cálculos renales
							Hipoparatiroidismo	Baja el nivel de calcio en la sangre y el fósforo aumenta	Aparición de convulsiones y contracciones musculares
Páncreas	85 gr.	Abajo del estómago, cerca de la pared posterior del abdomen	Constituido por células secretoras (enzimas digestivas) que llegan al intestino. Formada por los Islotes de Langerhans, quienes secretan las siguientes hormonas. Islotes Langerhans { α - H. Glucagón β - H. Insulina	H. Glucagón	Proteína de 29 aminoácidos y se produce en los islotes α	Aumenta el nivel de la glucosa en sangre	Hipoglucemia	Bajos niveles de glucosa	Dolor de cabeza, sudoración, presión sanguínea baja, hasta llegar a la muerte.

Glándula	Peso	Localización	Características	Hormona	Generalidades	Función	Enfermedades	Causa	Efecto
				H. Insulina	Proteína de 51 aminoácidos, la degeneración de los islotes $\beta$ , indica la disminución de insulina	Mantiene los niveles de glucosa en la sangre	Diabetes	Niveles altos de glucosa en sangre y su eliminación por medio de la orina	Si la insulina disminuye puede provocar: -Que se utilice la glucosa en la respiración celular y en síntesis de ácidos grasos. -Se almacena en forma de glucógeno en tejido muscular y esquelético
Suprarrenales	5 gr.	Polo superior del riñón	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tienen forma piramidal</li> <li>La secreción es controlada por el hipotálamo</li> <li>Constituidas por dos capas <ol style="list-style-type: none"> <li>Cápsula (corteza suprarrenal externa)</li> </ol> </li> </ol>	a.1 H. Cortisona a.2 H. Corticosterona a.3 H. Desoxicorticosterona. 4 H. Hidrocortisona a.5 H. Aldosterona a.6 H. Dihidro corticosterona	a.1. y a.2 Regulan el metabolismo de carbohidratos y proteínas.  a.3 y a.5 Regulan el metabolismo de las sales minerales  a.4 y a.6 Regulan la concentración de sodio y potasio así como el agua.				
			b) Médula (interna)	b.1 H. Adrenalina	Aumenta el flujo de sangre que llega al músculo esquelético, corazón vísceras, aumento de la presión sanguínea	Aumenta el nivel de glucosa en la sangre			
				b.2 H. Noradrenalina	Recupera al organismo e las situaciones de tensión o emergencia, elevando la presión arterial o bien contrayendo los vasos sanguíneos	Baja o inhibe el nivel de glucosa en la sangre			
				ACTH. Adenocorticotropina	Procedente de la adenohipófisis, controla la secreción de las hormonas de la corteza suprarrenal	Centro formador de hormonas corticales	Cushing	Gran producción de ACTH	Eleva la presión sanguínea, retiene sale, causa desmineralización de huesos y pérdida de la función sexual.

## Test de Evaluación

Como parte de las técnicas de estudio y métodos didácticos, se propone a los estudiantes realizar una investigación bibliográfica sobre la función de las glándulas que participan en el crecimiento y desarrollo del ser humano. De forma que durante las exposiciones se integra el anterior cuadro, estableciendo de manera concreta el cómo actúa cada una de ellas y se amplía un poco más con una plática de sexualidad, por lo que se solicita por parte de la academia; la participación de un experto en el tema.

#### ***4.1.2. TÉCNICAS DIDÁCTICAS PROMOVIDAS.***

Como es de esperarse el programa de trabajo está diseñado y basado en los aprendizajes intermedios a lograr durante la impartición de clase que deberá ser 100% participativa y de memorización, he podido observar que si lo segundo ocurre el estudiante no llega a hacer propio el aprendizaje y en especial en la materia de biología. En repetidas ocasiones se solicitó a la academia se implementaran prácticas de laboratorio o de campo, para que el conocimiento fuera integrado, y el alumno pudiera estar en contacto con los organismos vivos.

A continuación se muestra un cuadro con las técnicas didácticas mayormente usadas por todos los catedráticos para el mejor manejo de los aprendizajes bajo una planeación adecuada y estructurada, que permita a los estudiantes integrar los aprendizajes y así poder hacerlo propio.

Las mas usadas en este curso fueron: Exposición, Bibliográfica, Discusión dirigida, Phillips 6,6

## CUADRO SOBRE LAS DISTINTAS TÉCNICAS INDIVIDUALES Y COLECTIVAS

MENOR ACTIVIDAD DEL ALUMNO		MAYOR ACTIVIDAD DEL ALUMNO				
TÉCNICAS		EXPOSICIÓN	INTERROGATORIO	DEMOSTRACIÓN	I N V E S T I G A C I O N	
					BIBLIOGRÁFICA	DE CAMPO
INDIVIDUALES	CONSISTE EN:	USO DEL LENGUAJE ORAL	PREGUNTAS Y RESPUESTAS	MOSTRAR MANEJOS O USOS DE APARATOS, TÉCNICAS, VISITAS.	BUSCAR CONCEPTOS, TEORÍAS, CRITERIOS EN LIBROS, REVISTAS Y OTRO MATERIAL IMPRESO	BUSCAR EXPERIENCIAS, DATOS, ETC., MEDIANTE OBSERVACIONES, ENCUESTAS EXPERIMENTOS.
	PARTICIPAN:	EL PROFESOR HABLA. LOS ALUMNOS OYEN.	EL PROFESOR PREGUNTA. ALGUNOS ALUMNOS RESPONDEN, OTROS PREGUNTAS	EL PROFESOR Y EL GRUPO, EL PROFESOR Y ALGUNOS ALUMNOS; SOLO EL PROFESOR	LOS ALUMNOS CON ALGUNA ASESORÍA	LOS ALUMNOS CON ASESORÍA
	PRINCIPALES USOS:	INTRODUCCIONES, PLANTEAMIENTOS, NARRAR EXPERIENCIAS, ANÉCDOTAS, ETC., .	EXPLORAR CAPACIDADES, CONSERVAR INTERÉS. INICIO DE UN TEMA, ETC.	CON APARATOS NUEVOS PARA ENSEÑAR SECUENCIA DE PROCESOS, ETC.,	PARA CONOCER PUNTOS DE VISTA ACTUALES RELACIONADOS CON UN TEMA.	EFFECTUAR LA PRÁCTICA ADECUADA.
TÉCNICAS		SIMPOSIO	MESA REDONDA	PANEL	DISCUSIÓN DIRIGIDA	FORO
COLECTIVAS	CONSISTE EN:	UN GRUPO DE EXPERTOS HABLAN EN FORMA SUCESIVA DE UN TEMA	UN GRUPO DE EXPERTOS HABLA CON PUNTOS DE VISTA DIVERGENTES, SOBRE UN TEMA	UN GRUPO DE EXPERTOS DIALOGAN O CONVERSAR ENTRE SÍ, ANTE EL GRUPO	UN GRUPO PEQUEÑO DISCUTE UN TEMA CON AL ORIENTACIÓN DE UN MODERADOR	EL GRUPO TOTAL TRATA UN TEMA CON LA GUÍA DE UN MODERADOR.
	PARTICIPAN:	LOS EXPERTOS HABLAN, LOS ALUMNOS OYEN	LOS EXPERTOS DEBATEN, LOS ALUMNOS OYEN	LOS EXPERTOS DIALOGAN, LOS ALUMNOS PUEDEN PREGUNTAR.	LOS ALUMNOS Y EL PROFESOR	LOS ALUMNOS Y EL PROFESOR
	PRINCIPALES USOS:	AUMENTAR INFORMACIÓN SOBRE UN TEMA.	ACLARAR INFORMACIÓN SEGÚN PUNTOS DE VISTA O PUESTOS.	TRATAR TEMAS DE INTERÉS GENERAL EN UN AMBIENTE DE INFORMALIDAD Y ESPONTANEIDAD.	DIRIGIR MEDIANTE PREGUNTAS ESPECÍFICAS HACIA UN OBJETIVO COMÚN.	PERMITIR LA LIBRE EXPRESIÓN DE LOS INTEGRANTES CON LIMITACIONES MÍNIMAS.
TÉCNICAS		SOCIODRAMA	ENSEÑANZA EN GRUPO	SEMINARIO	PHILLIPS 6'6	DISCUSIÓN CREADORA
GRUPO DE	CONSISTE EN:	REPRESENTAR SITUACIONES REALES O FICTICIAS ANTE UN AUDITORIO	ENFORQUE MULTIDISCIPLINARIO A UN PROBLEMA	BUSCAR EN FUENTES ORIGINALES HECHOS O CONCEPTOS	GRUPOS DE 6 PERSONAS QUE DIALOGAN EN 6 MIN. SOBRE UN TEMA	UN GRUPO BUSCA SOLUCIONES NUEVAS A UN PROBLEMA, SIN IMPORTAR DE MOMENTO SU VIABILIDAD.
	PARTICIPAN:	ALGUNOS ALUMNOS Y/O ALGUNOS PROFESORES	VARIOS PROFESORES Y EL GRUPO	LOS ALUMNOS	TODO EL GRUPO	TODO EL GRUPO
	PRINCIPALES USOS:	MOSTRAR OBJETIVAMENTE ALGUNAS SITUACIONES	APORTAR INFORMACIÓN DISTINTA A UN MISMO TEMA.	PREPARACIÓN PREVIA A LA CLASE, HABILITAR A LOS ALUMNOS COMO EXPERTOS	BUSCAR EL CONSENSO GENERAL DE UN GRUPO NUMEROSO, EN TIEMPO BREVE	CREAR SOLUCIONES ORIGINALES, MEDIANTE PRODUCCIONES DIVERGENTES.

CNLE. CENTRO DE DIAGNÓSTICO UNAM. 1976 (AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARTCIAL.)

## CONCLUSIONES.

Como sucede en los organismos vivos, también las organizaciones evolucionan constantemente en busca de el perfeccionamiento de su estructura sustantiva, toda institución educativa diseña planes estratégicos para el logro de sus objetivos y metas planeadas, estos planes pueden ser a corto, mediano y largo plazo, según la amplitud y magnitud de la institución. Es decir, su tamaño, ya que esto implica la cantidad de planes y actividades que debe ejecutar cada unidad operativa ya sea de niveles superiores o niveles inferiores. Llevando acabo acciones inmediatas en materia de planeación estratégica, en donde la visión y misión del modelo educativo, busca la consolidación mas amplia y flexible en la tarea de educar con calidad. La planeación estratégica no trata de tomar decisiones futuras, no pronostica, no representa una programación, no sirve de molde . Es un enfoque que guía durante un tiempo para el logro de las metas y que pueden modificarse en el momento oportuno.

El propósito de la planeación estratégica es entonces, determinar la forma de crecimiento y adaptación de las organizaciones a las innovaciones, buscando principalmente el “que hacer” e implementando los medios necesarios para ponerla en práctica, logrando así identificar a través de las actividades las oportunidad y amenazas, evaluar las limitaciones y fortalezas, así como señalar los productos y servicios a desarrollar para el logro de sus objetivos. De esta forma la planeación estratégica especifica la relación de la organización con su ambiente en función de la misión, los objetivos y las estrategias

Como docente considero que jugamos un papel muy importante en la planeación de un cursos, pues el simple hecho de preparar una clase y exponerla o bien hacerla participativa, requiere de una gran preparación en el conocimiento pedagógico y didáctico, con imaginación para el trabajo extraclasses y un vocabulario flexible pero científico que permita al estudiante relacionar su vida diaria con el conocimiento.

Es necesario destacar que la acción del docente es inseparable a la acción educativa y que los buenos resultados de un método de enseñanza depende más de su actitud que del método mismo. Basando el trabajo educativo en el respeto de los participantes para el docente y viceversa, esto es un gran reto para el docente y se logra en el aula a través del trabajo armónico y de comprensión, no dejando de hacer las observaciones pertinentes, que como guía debe tener todo docente.

En lo que respecta a los materiales educativos y en los programas de capacitación y actualización de los maestros es importante que estos se lleven a cabo en forma sistemática, mediante el suministro de información científica, la enseñanza y la divulgación de los problemas del medio ambiente, y su vinculación con la práctica educativa de tipo individual, y comunitaria, en función de las necesidades de la propia comunidad.

El programa por unidades de aprendizaje pretende señalar como prioridad el desarrollo de nuevas metodologías en la enseñanza con lo que se proyecta promover la experiencia de nuevos métodos, técnicas y materiales de enseñanza, destinados a favorecer el esquema de una educación integral.

Considero que la experiencia vivida durante estos años, me permitió darme cuenta que ser un docente, requiere de una constante preparación en el área didáctica y pedagógica para comprender e interactuar en el binomio de la enseñanza aprendizaje, en donde la sistemática, el formato y el objetivo a lograr, marca las pautas para diseñar la didáctica a seguir en el aula, pero lo más importante de esto es observar que el aprendizaje se haya adquirido y a través de esto pueda motivarse al estudiante a involucrarse aún más en el campo de la investigación

Un paso importante al respecto es el orden sistemático del conocimiento de la Biología viendo en primera instancia los orígenes de la vida y la evolución de la célula, para luego definir la unidad esencial de los organismos vivos, la célula sus estructuras y fisiología celular, continuando con las funciones de los organismos pluricelulares y lo que conlleva a su organización y reproducción, tocando la evaluación de la materia viva y sus taxonomía la cual es compleja para el estudiante esto debido a los niveles taxonómicos y para finalizar el curso, se habla sobre la dimensión ambiental a través de la ecología y la biología actual en este programa de estudio. Todo esto, con la finalidad de enfatizar la toma de conciencia en los docentes, estudiantes y población, en general a través del desarrollo de acciones comunes en relación con la protección del medio, el mejoramiento del mismo y su aprovechamiento sustentable.

Es así como el hecho de impulsar una interacción de los procesos biológicos con el individuo permite diseñar e implementar una conciencia al estudiante, al hacerle ver la importancia que tienen los organismos vivos y la relación que guarda cada uno de ellos con el

Dentro de las actividades que me permitieron lograr el binomio, aplique la de llevar a mis alumnos a la biblioteca en donde con ellos me sentaba a realizar investigación de tipo bibliográfica, ya que muchos de ellos no habían trabajado en consulta bibliográfica de una tema determinado (recordando que la materia se imparte en 1er semestre), es decir, provenían del nivel básico (secundaria), esto me permitió apoyarme un poco más en el conocimiento adquirido en la investigación y en la elaboración de apuntes que fungieron como guías de estudio, como una de las estrategias de aprendizaje realicé evaluaciones sorpresa con las cuales podía medir los aprendizajes intermedios; otras de las estrategias aplicadas fueron el solicitar antes de presentar exámenes ordinarios, acordeones, con esto aseguraba por lo menos que habían estudiado lo mínimo para lograr la aprobación que en esta institución equivale a la calificación de 70.

Los grupos tenían un promedio de 35 a 45 alumnos; con diversas facultades para el aprendizaje; además de diferentes estatus socioeconómicos, y por supuesto el tiempo y la gran deficiencia de conocimientos no permitía un aprendizaje del 100%, y además de la presión en tiempo que se establece (16 semanas) para cubrir el programa vs. avance programático, por lo cual no se lograba reafirmar de manera efectiva el conocimiento como se plantea en el programa de Biología, y por otra parte la falta de prácticas evitaba el intercambio naturaleza-hombre en lo más significativo que es la vida misma con ejemplos tan sencillos como conocer los tipos de hojas de los árboles que habitan en el entorno, es decir observar la biodiversidad que existía en nuestro hábitat de 8 horas al día.

Una de las grandes problemáticas que se tiene en el país es el desarrollo de la ciencia y la tecnología, tenemos un retraso aproximado de 20 años, puesto que no hay un método sistémico, que motive al estudiante del área tecnológica del SNEST a formular mayor número proyectos de investigación, solo se involucran a través de proyectos por materia que los evalúa en el semestre o bien cuando participan en los concursos de Creatividad o Emprendedores,. Mucho influye la edad estudiante, su entorno socioeconómico, y su inquietud por el desarrollo tecnológico. La Semana de Ciencia y Tecnología que promueve el CONACyT apoya de manera preponderante en la actualidad, a que los estudiantes de educación básica, media superior y superior se introduzcan al campo de la ciencia al incluirlos en la propuesta de desarrollo de experiencias científico-tecnológicas en los diferentes niveles de educación.

# ANEXOS

SEP

SEIT

*DIRECCIÓN GENERAL DE INSTITUTOS TECNOLÓGICOS*

PROGRAMA POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA: B I O L O G Í A

2. NIVEL: BACHILLERATO

3. CARRERA: TRONCO COMÚN

4. CLAVE: B11C45

5. LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO DE 1985

## 1. HISTORIA DEL PROGRAMA

LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN O REVISIÓN	PARTICIPANTES	OBSERVACIONES (CAMBIOS Y JUSTIFICACIONES)
Tecnológico de Pachuca Enero 1985	Dr. María Esther Martínez B  Dr. S. Oscar Mejía Angeles Biol. Adrián Martínez C.	El presente programa se encuentra desarrollado tomando como base el presentado por la SEIT. Respetando los contenidos y continuidad de los mismos.
Tecnológico de Tlalnepantla Enero 1986	Biol.. Ma. De la Luz Acuña Medina  Biol. Jorge A. Frits Gonzalez  Biol. Griselda Ramírez Lavalle	Se nos presentó el programa elaborado en la reunión de Pachuca. Este fue analizado por los integrantes de la Academia de Biología, quienes concluyeron en la necesidad de modificarlo y plantear uno que estuviese acorde con la concepción que se tiene de la enseñanza de esta asignatura.  El programa que se presenta es resultado del consenso de los integrantes de la Academia partiendo de la concepción de la Biología y de los aprendizajes que se consideran necesarios para los estudiantes del bachillerato

### 3. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a) relación con otras asignaturas del Plan de estudios.

ANTERIORES		
ASIGNATURAS	TEMAS	JUSTIFICACIÓN
QUÍMICA	MATERIA ESTRUCTURA ATÓMICA REACCIÓN QUÍMICA ÁCIDOS Y BASES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se manejan los conceptos de materia y átomo en relación al hecho de que los seres vivos y el universo que integran están formados por ellos.</li> <li>- Los procesos metabólicos incluyen reacciones ácido-base, de manera importante.</li> </ul>

### APORTACIÓN AL DESEMPEÑO PROFESIONAL.

Desarrollar una actitud de respeto hacia las formas de vida, mediante la comprensión de la integración de los organismos. Y la posición que ocupa el hombre dentro del sistema ecológico intracelular.

POSTERIORES		
ASIGNATURA	TEMAS	JUSTIFICACIÓN
FÍSICA I	Leyes de la conservación de la energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>- La energía que es introducida a los ecosistemas tiene que cumplir con las leyes de la física (primera ley de la termodinámica).</li> </ul>
FÍSICA II	Calor, temperatura, sistemas y procesos termodinámicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclos biogeoquímicos</li> </ul>
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	Investigación documental. Característica de las ciencias Obtención de información Análisis e interpretación de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los datos que se obtienen del estudio Biológico, deben ser analizados y comparados con otros ya existentes, para llegar a conclusiones realistas y prácticas</li> </ul>

## b) Relación con el desempeño profesional (perfil del Egresado)

En el elemento de ubicación de la asignatura se considera necesario hacer un análisis en la retícula y los programas que la constituyan, por lo que se ha considerado oportuno planear como actividad posterior a éste análisis, para poder planear en el programa en información precisa de la ubicación en el plan de estudio de la asignatura que nos compete, por lo tanto, solo consideramos la información que el programa original plantea como superficial y que es compromiso de la Academia trabajar en la precisión de estos elementos.

## 4. OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA.

Al concluir el curso el alumno aplicando conocimientos básicos, habilidades y métodos de investigación, será capaz de interpretar, interdisciplinaria y racionalmente los fenómenos biológicos generales, en función de esquemas teóricos- práctico, así como contribuir a la solución de problemas de interés individual y de su comunidad.

## 5. TEMARIO.

No.	TEMAS	SUBTEMAS
1.	ORIGEN DE LA VIDA Y EVOLUCIÓN DE LA CÉLULA.	1.1. Organización del universo. 1.1.1. Teorías del origen del universo. 1.1.1.1. Teoría de la gran explosión. 1.1.1.2. Teoría del creacionismo. 1.1.2. Naturaleza evolutiva de la materia. Niveles de organización de la materia.
		1.2. Introducción al estudio del mundo vivo. 1.2.1. Importancia del estudio de la Biología y su interdisciplinaria. 1.2.2. Moléculas que forman la base orgánica de la vida. 1.2.2.1. Conceptos de átomo moléculas, compuestos, mezclas y soluciones. 1.2.2.2. Conceptos, relaciones y estructuras de: agua, carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas y minerales. 1.2.3. Fenómenos biológicos a nivel molecular. 1.2.3.1. Funciones de los nutrientes.

		<p>1.3. Origen de la vida.</p> <p>1.3.1. Creacionismo, generación espontánea.</p> <p>1.3.2. Teoría de Oparín, Quimiosintética.</p> <p>1.3.3. Modelos actuales de las células.</p> <p>1.3.3.1. Conceptos de eucariontes y procariontes.</p> <p>1.3.3.2. Características principales.</p>
2.	ESTRUCTURA Y FISIOLÓGÍA CELULAR	<p>2.1 Estructura fisicoquímica y funciones de los comportamientos celulares.</p> <p>2.1.1 Membrana.</p> <p>2.1.2 Citoplasma.</p> <p>2.1.3 Mitocondria.</p> <p>2.1.4 Aparato de Golgi.</p> <p>2.1.5 Lisosomas.</p> <p>2.1.6 Retículo endoplásmico liso y rugoso.</p> <p>2.1.7 Ribosomas.</p> <p>2.1.8 Plastos.</p> <p>2.1.9 Vacuolas.</p> <p>2.1.10 Pared celular.</p> <p>2.1.11 Núcleo.</p> <p>2.1.12 Nucléolo.</p> <p>2.1.13 Centríolos.</p>
		<p>2.2. Fisiología Celular.</p> <p>2.2.1. Concepto, características y tipos de reproducción celular.</p> <p>2.2.1.1. Mitosis.</p> <p>2.2.1.2. Meiosis.</p> <p>2.2.2. Procesos catabólicos (energéticos).</p> <p>2.2.2.1. Conceptos de anabolía y catabolia.</p> <p>2.2.2.2. Elementos básicos de la bioquímica celular.</p> <p>2.2.2.3. Concepto de homeostasis celular.</p>
3.	ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS ORGANISMOS PLURICELULARES	<p>3.1 La célula en los organismos unicelulares y pluricelulares.</p> <p>3.1.1 Colonia</p> <p>3.1.1.1 Conceptos y ejemplos</p> <p>3.1.1.2 Estructura, función, localización y clasificación</p> <p>3.1.2 Tejidos</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.2.1 Concepto y ejemplos.</li> <li>3.1.3 Órgano.</li> <li>3.1.3.1 Concepto y ejemplos.</li> <li>3.1.4 Aparato</li> <li>3.1.4.1 Concepto y ejemplos</li> <li>3.1.5 Sistema</li> <li>3.1.5.1 Concepto y ejemplos.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>3.2 Funciones de los organismos</li> <li>3.2.1 Reproducción</li> <li>3.2.1.1 Tipos y sus diferencias</li> <li>3.2.1.1.1 Sexual</li> <li>3.2.1.1.2 Asexual</li> <li>3.2.1.2 Concepto de fecundación, autofecundación y fecundación cruzada</li> <li>3.2.1.3 Leyes de la Herencia</li> <li>3.2.2 Crecimiento y desarrollo</li> <li>3.2.2.1 Diferencia entre crecimiento y desarrollo</li> <li>3.2.2.2 Etapas del desarrollo humano</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.3 Nutrición.</li> <li>3.2.3.1 Formas de nutrición</li> <li>3.2.4 Respiración y excreción</li> <li>3.2.4.1 Concepto</li> <li>3.2.4.2 Formas de respiración</li> <li>3.2.4.3 Concepto de excreción</li> <li>3.2.4.4 Formas de excreción</li> <li>3.2.4.5 Sustancias que se excretan</li> <li>3.2.5 Irritabilidad</li> <li>3.2.5.1 Concepto de irritabilidad</li> <li>3.2.5.2 Funcionamiento y clasificación de las neuronas</li> <li>3.2.6 Integración (sistema endocrino).</li> </ul>
4.	NATURALEZA EVOLUTIVA DE LA MATERIA VIVA Y SU TAXONOMÍA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Proceso evolutivo</li> <li>4.1.1 Evidencias de la diversidad</li> <li>4.1.1.1 Concepto de variabilidad y diversidad</li> <li>4.1.1.2 Ejemplos actuales y fósiles.</li> </ul>

		4.1.2 Causas de la diversidad, concepto de recombinación, mutación, migración y selección natural 4.1.3 Evolución. 4.1.3.1 Concepto 4.1.3.2 Mecanismos de la evolución 4.1.3.3 Consecuencias: concepto de divergencias, convergencias, paralelismo y sucesión.
		4.2 Criterios y sistemas de clasificación. 4.2.1 Artificial. 4.2.2 Natural. 4.2.3 Niveles taxonómicos. 4.2.3.1 Concepto 4.2.3.2 Aplicación 4.2.3.3 Ejemplos.
		4.3 Características de los grandes grupos 4.3.1 Reino Monera. 4.3.2 Reino Protista. 4.3.3 Reino Fungi. 4.3.4 Reino Metaphyta. 4.3.5 Reino Metazoa.
5	ECOLOGÍA Y LA BIOLOGÍA ACTUAL	5.1 Relaciones de los organismos con su ambiente. 5.2 Relación de unos organismos con otros. 5.3 El hombre y su ambiente. 5.4 Tendencias actuales de la biología.

## 7. UNIDADES DE APRENDIZAJE

NÚMERO DE UNIDAD: 1

CONTENIDO TEMÁTICO: ORIGEN DE LA VIDA Y EVOLUCIÓN CELULAR

TIEMPO APROXIMADO: 10 HORAS

OBJETIVO EDUCACIONAL	APRENDIZAJES INTERMEDIOS	BIBLIOGRAFIA (BÁSICA Y COMPLEMENTARIA)
<p>A PARTIR DE UN TEXTO IDENTIFICARA LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS TEORIAS DEL ORIGEN DE LA VIDA, CARACTERIZANDO LOS DOS MODELOS CELULARES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COMPRENDER LAS DOS TEORÍAS QUE PRETENDEN EXPLICAR EL ORIGEN DEL UNIVERSO.</li> <li>• *DIFERENCIAR LOS ELEMENTOS Y MOLÉCULAS QUE DAN ORIGEN A LA VIDA</li> <li>• *COMPRENDER LAS DOS CORRIENTES QUE PRETENDEN EXPLICAR EL ORIGEN DE LA VIDA</li> <li>• *IDENTIFICAR LOS DOS MODELOS CELULARES.</li> </ul>	<p>BÁSICA:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. BIOLÓGICAS, DE LAS MOLÉCULAS AL HOMBRE, ADAPTACIÓN DE LA VERSIÓN AZUL DEL BIOLOGICAL SCIENCES CURRÍCULM STUDY, EDIT. CECSA.</li> <li>2. CLAUDE A. VILLE, BIOLOGÍA. EDIT. INTERAMERICANA.</li> <li>3. A. OPARIN, ORIGEN DE LA VIDA, EDIT. MEXICANA UNIDA.</li> <li>4. BIOLOGÍA. UNIDAD, DIVERSIDAD Y CONTINUIDAD DE LOS SERES VIVOS, EDIT. CECSA.</li> <li>5. NASON ALVIN. BIOLOGÍA. EDT. LIMUSA, MÉXICO 1981.</li> </ol>

7. UNIDADES DE APRENDIZAJE.

NÚMERO DE UNIDAD:2

CONTENIDO TEMÁTICO: ESTRUCTURA Y FISILOGIA CELULAR

TIEMPO APROXIMADO: 8 HORAS

OBJETIVO EDUCACIONAL	APRENDIZAJES INTERMEDIOS	BIBLIOGRAFIA (BÁSICA Y COMPLEMENTARIA)
<p>EXPLICAR EL FUNCIONAMIENTO CELULAR A PARTIR DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES PARA COMPRENDER LOS PROCESOS CELULARES BÁSICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDENTIFICAR LA ESTRUCTURA Y FUNCION DE CADA UNO DE LOS COMPONENTES CELULARES.</li> <li>• COMPRENDER LA INTERRELACION DE LOS COMPONENTES CELULARES CONSIDERANDO LA CELULA COMO UNIDAD</li> <li>• DIFERENCIAR LAS ODS TEORIAS DE REPRODUCCIÓN CELULAR A PARTIR DE SUS FASES E IDENTIFICAR EN QUE TIEPOS DE CELULAS SE PRESENTA CADA UNA DE ESAS FORMAS</li> <li>• RECONOCER A LOS FENÓMENOS DE ANABOLIA Y CATABOLIA COMO PROCESOS OPUESTOS Y A LA VES COMPLEMENTARIOS EN EL FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO DE UNA CÉLULA (HOMEOSTASIA).</li> </ul>	<p>BASICA:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. BIOLÓGICAS, DE LAS MOLÉCULAS AL HOMBRE. ADAPTACIÓN DE LA VERSIÓN AZUL DEL BIOLOGICAL SCIENCES CURRÍCULUM STUDY. EDIT. CECSA.</li> <li>2. CALUDE A. VILLE. BIOLOGÍA. EDIT. INTERAMERICANA</li> <li>3. BIOLÓGICA, UNIDAD, DIVERSIDAD, CONTINUIDAD DE LOS SERES VIVOS, EDIT. CECSA.</li> <li>4. NASON ALVAN. BILOGIA. EDIT. LIMUSA, MÉXICO, 1981</li> <li>5. ALONSO TEJEDA MA. HERENDIRA. LA CIENCIA DE LA VIDA 1 Y 2, ED. MCGRAW-HILL.</li> </ol>

7. UNIDADES DE APRENDIZAJE.

NÚMERO DE UNIDAD:2

CONTENIDO TEMÁTICO:

TIEMPO APROXIMADO:

OBJETIVO EDUCACIONAL	APRENDIZAJES INTERMEDIOS	BIBLIOGRAFIA (BÁSICA Y COMPLEMENTARIA)
		6. ARANA FEDERICO. CONTINUIDAD Y EVOLUCIÓN DE LA VIDA. EDIT. MCGRAW-HILL 7. BERKALOFF, ANDRE. BIOLOGÍA Y FISILOGÍA CELULAR. EDIT. OMEGA, BARCELONA, 1977 8. LA CÉLULA VIVA. CIENTIFIC AMERICAN. INC. REVISTA. 9. NOVIKOFF, ALEX B. Y HOTSMAN. ESTRUCTURA Y DINÁMICA CELULAR. EDT. INTERAMERICANA, MÉXICO 1978.

**7. UNIDADES DE APRENDIZAJE.**

**NÚMERO DE UNIDAD: 3**

**CONTENIDO TEMÁTICO: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS ORGANISMO PLURICELULARES**

**TIEMPO APROXIMADO: 16 HORAS**

OBJETIVO EDUCACIONAL	APRENDIZAJES INTERMEDIOS	BIBLIOGRAFIA (BÁSICA Y COMPLEMENTARIA)
<p>A PARTIR DE LAS FUNCIONES DE LOS ORGANISMOS Y DE LOS TIPOS DE ASOCIACIONES CELULARES, COMPRENDER EL FUNCIONAMIENTO INTEGRAR DE UN INDIVIDUO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONOCER LA EXISTENCIA DE DOS TIPOS DE ORGANISMOS UNICELULARES Y PLURICELULARES</li> <li>• CONOCER LAS FORMAS DE ASOCIACIÓN DE LOS ORGANISMOS UNICELULARES</li> <li>• IDENTIFICAR LAS DIFERENTES FORMAS DE ASOCIACIÓN DE LOS ORGANISMOS PLURICELULARES.</li> <li>• DIFERENCIAR LOS TIPOS DE TEJIDOS</li> <li>• RECONOCER LA AGRUPACIÓN DE LOS TEJIDOS EN ORGANOS, APARTATOS Y SISTEMAS.</li> <li>• COMPRENDER Y DISTINGUIR LOS DIFERENTES TIPOS DE REPRODUCCIÓN ASEXUAL.</li> <li>• COMPRENDER EL CONCEPTO DE FECUNDACIÓN.</li> <li>• COMPRENDER LOS MECANISMOS ELEMENTALES DE LA TRANSMISIÓN DE LOS CARACTERES HEREDITARIOS.</li> <li>• ENTENDER LAS DIFERENCIAS ENTRE CRECIMIENTO Y DESARROLLO.</li> <li>• COMPRENDER LAS CARACTERÍSTICAS DE</li> </ul>	<p>BÁSICA:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. BIOLÓGICAS DE LAS MOLÉCULAS AL HOMBRE. ADAPTACIÓN DE LA VERSIÓN AZUL DE BIOLOGICAL SCIENCES CURRÍCULO STUDY. EDT. CECSA</li> <li>2. CLAUDE A. VILLE. BIOLOGÍA. EDIT. INTERAMERICANA</li> <li>3. A. OPARIN. ORIGEN DE LA VIDA. EDIT. MEXICANA UNIDA.</li> <li>4. BIOLOGÍA. UNIDAD, DIVERDIAS Y CONTINUIDAD DE LOS SERES VIVOS. EDIT. CECSA.</li> <li>5. NASON ALVIN. BIOLOGIA. EDIT. LIMUSA MEX. 1981.</li> <li>6. MARKERT CLEMENT, et al. GENETICA DEL DESARROLLO. ED. UTEHA MADRID 1973.</li> </ol>

7. UNIDADES DE APRENDIZAJE.

NÚMERO DE UNIDAD: 3

CONTENIDO TEMÁTICO:

TIEMPO APROXIMADO:

OBJETIVO EDUCACIONAL	APRENDIZAJES INTERMEDIOS	BIBLIOGRAFIA (BÁSICA Y COMPLEMENTARIA)
	<p><b>LAS DIFERENTES ETAPAS DEL DESARROLLO HUMANO.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONOCER Y EJEMPLIFICAR LOS TIPOS DE NUTRICION AUTÓTROFA Y HETERÓTROFA.</li> <li>• ANALIZAR LA IMPORTANCIA DE UNA NUTRICIÓN BALANCEADA EN EL SER HUMANO.</li> <li>• CONOCER EL CONCEPTO Y FORMAS DE EXCRESIÓN, ASÍ COMO LAS SUSTANCIAS QUE SE EXCRETAN EJEMPLIFICÁNDOLAS.</li> <li>• CONOCER EL CONCEPTO DE IRRITABILIDAD</li> <li>• RECONOCER LA CLASIFICACIÓN DE LAS NEURONAS, ATENDIENDO A SU FUNCION.</li> <li>• COMPRENDER Y DIFERENCIAR LOS TIPOS DE ESTÍMULOS Y RESPUESTAS.</li> </ul>	<p>COMPLEMENTARIA:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALONSO TEJEDA MA. ERENDIRA. LA CIENCIA DE LA VIDA 1 Y 2 EDT. MC GRAW HILL</li> <li>2. ARANA FEDERICO. CONTINUIDAD Y EVOLUCIÓN DE LS VIDA. EDT. MAC.GRAW HILL</li> <li>3. BERKALOFF ANDRE, BIOLOGÍA Y FISIOLOGÍA CELULAR. OMEGA, BARCELONA 1977.</li> <li>4. LA CÉLULA VIVA . CIENTIFIC AMERICAN. INC.</li> <li>5. NOVIKOFF ALEX B. Y HOLTZMAN. ESTRUCTURA Y DINÁMICA CELULAR. EDIT. INTERAMERICANA. MÉXICO 1978.</li> </ol>

**7. UNIDADES DE APRENDIZAJE.**

**NÚMERO DE UNIDAD:4**

**CONTENIDO TEMÁTICO: NATURALEZA EVOLUTIVA DE LA MATERIA VIVA Y SU TAXONOMIA**

**TIEMPO APROXIMADO: 14 HORAS**

OBJETIVO EDUCACIONAL	APRENDIZAJES INTERMEDIOS	BIBLIOGRAFIA (BÁSICA Y COMPLEMENTARIA)
<p>RECONOCER LA VARIABILIDAD, DIVERSIDAD Y CLASIFICIÓN DE LOS SERES VIVOS ACTUALES Y FÓSILES COMO CONSECUENCIA DEL PROCESO EVOLUTIVO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COMPRENDER LA EXITENCIA E IMPORTANCIA DE LA VARIABILIDAD COMO FUENTE ORIGINARIA DE LA DIVERSIDAD.</li> <li>• COMPRENDER LA IMPORTANCIA DE LA DIVERSIDAD RECONOCIENDO LAS CAUSAS DE LA MISMA.</li> <li>• COMCEPTUALIZAR EL PROCESO EVOLUTIVO, EXPLICADO EN BASE A LA VARIABILIDAD, DIVERSIDAD, AISLAMIENTO, REPROUCTIVO Y SELECCIÓN NATURAL.</li> <li>• JUTIFICAR LOS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN VALIDANDO A LA CLASIFICACIÓN NATURAL POR MEDIO DEL PROCESO EVOLUTIVO.</li> <li>• IDENTIFICAR LOS NIVELES TAXONÓMICOS.</li> <li>• DISTIGUIR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CINCO GRANDES GUPOS.</li> </ul>	<p>BASICA:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. BIOLÓGICAS DE LAS MOLÉCULAS AL HOMBRE, ADAMPTACIÓN DE LA VERSIÓN AZUL DEL BIOLOGICAL SCIENCES CURRÍCULO STUDY. EDIT. CESA</li> <li>2. CLAUDE A. VILEE. BIOLOGÍA, EDIT. INTERAMERICANA</li> <li>3. A. OPARIN. EL ORIGEN DE LA VIDA. EDIT. MEXICANA UNIDA.</li> <li>4. BIOLOGÍA. UNIDAD, DIVERSIDAD Y CONTINUIDAD DE LOS SERES VIVOS. EDIT. CECSA.</li> <li>5. NASON ALVIN. BIOLOGIA. EDI. LIMUSA, MEX. 1981.</li> </ol>

7. UNIDADES DE APRENDIZAJE.

NÚMERO DE UNIDAD:5

CONTENIDO TEMÁTICO: ECOLOGÍA Y LA BIOLOGÍA ACTUAL.

TIEMPO APROXIMADO: 8 HORAS

OBJETIVO EDUCACIONAL	APRENDIZAJES INTERMEDIOS	BIBLIOGRAFIA (BÁSICA Y COMPLEMENTARIA)
<p>EXPLICAR LA INTERRELACIÓN DE LOS ORGANISMOS CON EL AMBIENTE Y DE LOS ORGANISMOS ENTRE SI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONOCER LOS FACTORES DEL AMBIENTE DISTINGUIENDO LOS BIÓTICOS DE LOS ABIÓTICOS.</li> <li>• IDENTIFICAR LAS RELACIONES DE LOS SERES VIVOS CON LOS FACTORES DEL AMBIENTE DESDE LE PUNTO DE VISTA ECOLÓGICO.</li> <li>• CONOCER LOS CONCEPTOS DE PRODUCTORES, CONSUMIDORES Y DESCOMPONEDORES, RELACIONADOS EN LA TRAMA ALIMENTICIA.</li> <li>• COMPRENDER EL FUNCIONAMIENTO DE UN ECOSISTEMA.</li> <li>• IDENTIFICAR CADA UNA DE LAS RELACIONES INTERESPECÍFICAS E INTRAESPECÍFICAS.</li> <li>• ANALIZAR EL PAPEL DEL HOMBRE EN SU MEDIO COMO EL ÚNICO SER VIVO CAPAZ DE MODIFICARLO.</li> <li>• COMPRENDER EL FENÓMENO DE LA CONTAMINACIÓN, RECONOCIENDO LA INFLUENCIA QUE TIENE EN SU MEDIO</li> <li>• EXPLICAR EL PAPEL DEL HOMBRE ANTE EL FENÓMENDO DE LA CONTAMINACIÓN.</li> <li>• CONOCER ALGUNOS AVANCES DE LA BIOLOGÍA MODERNA Y SU IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO CIENTÍFICO.</li> </ul>	<p>BASICA:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. BIOLÓGICAS, DE LAS MOLÉCULAS AL HOMBRE. ADAPTACION DE LA VERSIÓN AZÚL DEL BIOLOGICAL SCIENCES CURRÍCULO STUDY. EDIT. CECSA</li> <li>2. CLAUDE A. VILLE. BIOLOGÍA. EDIT. INTERAMERICANA</li> <li>3. A. OPARIN. EL ORIGEN DE LA VIDA. EDIT. MEXICANA UNIDA.</li> <li>4. BIOLOGÍA. UNIDAD, DIVERSIDAD Y CONTINUIDAD DE LOS SERES VIVOS. EDIT. CECSA.</li> <li>5. NASON ALVIN. BIOLOGÍA. EDIT. LIMUSA, MÉX. 1981.</li> </ol> <p>COMPLEMENTARIA..</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALONSO TEJEDA MA. ERENDIRA.. LA CIENCIA DE LA VIDA 1 Y 2. EDT. MC GRAW HILL.</li> <li>2. ARANA FEDERICO. CONTINUIDAD Y EVOLUCIÓN DE LA VIDA. EDIT. MC GRAW HILL.</li> <li>3. BERKALOFF ANDRE. BIOLOGÍA Y FISIOLÓGÍA CELULAR. OMEGA, BARCELONA 1977.</li> <li>4. LA CÉLULA VIVA. CIENTIFIC AMERICAN. ING.</li> </ol>

## BIBLIOGRAFÍA.

- ✓ Curso taller, sobre elaboración de programas de estudio. Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Departamento de Tecnología Educativa, México, Febrero 1985.
- ✓ Díaz Barriga Ángel, Tesis para una teoría de la evaluación y sus derivaciones en la docencia., UNAM-CISE
- ✓ Documento de trabajo. **Evaluación de los planes y programas de estudio de las carreras del SNEST.** Noviembre del 2002. (2)
- ✓ Documento de trabajo. *Naturaleza y Principios de los Institutos Tecnológicos, El Modelo Académico en los Institutos Tecnológicos 1973-1986*, Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (S.N.I.T), México, 1986.
- ✓ Domjan Michael y Burkhard Barbara, *Principios de aprendizaje y conducta*, Ed. Debate, Madrid, Es. 1996. (13)
- ✓ Folleto de Información básica para alumnos de nuevo ingreso. Departamento de Desarrollo académico, Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Agosto 1995.
- ✓ Folleto de información básica para alumnos de nuevo ingreso. Departamento de Desarrollo Académico. Instituto Tecnológico de Tlalnepantla Agosto 1999.
- ✓ Folleto de información básica para alumnos. Departamento de Desarrollo Académico. Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Enero 2006.
- ✓ Franco Adaya Enrique M., El Derecho y la formación educativa en México, Tesis de Licenciatura, UNAM-ENEPA, México 1986
- ✓ García Ruvalcaba Liliana, *Unidades Didácticas*, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Orizaba, México 2004. (22)
- ✓ Heredia Ancona Bertha. *Manual para la elaboración de material didáctico.* Trillas México, 1983. (14)

- ✓ Hernández Camargo, Emiliano, **El Sistema Nacional de Institutos Tecnológico Regionales, Un modelo educativo para México**, México, SEP-DGIT, México 1980
- ✓ INEGI, *Censo poblacional y vivienda, México 1980. (7)*
- ✓ INEGI, *Ceso industrial y comercial . México 1970. (6)*
- ✓ López Rito Martín, **Los Institutos Tecnológicos, apuntes sobre su creación y desarrollo**. Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, México, Diciembre 2000.
- ✓ **Manual seguimiento de egresados de nivel superior de la educación tecnológica**. COSNET (Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica), México, marzo 1993. (8)
- ✓ Margen, Robert Frank. *Preparing Instructional Objectives*. 2da edición, Belmont, CA. Davis S. Lake. 1984. (Eduteca). (16)
- ✓ Martínez M. y Olvera C.E. “**El planteamiento clásico de la Planeación,**
- ✓ Mata Guevara, Luis B., Avila Fuenmayor Francisco J., Silva Edgar E., *Uso del taller en las estrategias de instrucción para incentivar el aprendizaje significativo (The workshop’s application as instructional strategies in order to incentive the significative learning)*., Universidad Nacional Experimental “Rafael María Baralt”, Programa Postgrado, Cabimas, Estado Zulia. IV Jornadas de Postgrado de Luz, Maracaibo, Diciembre 1997. (12)
- ✓ **Memoria ITTLA, Diez años de Historia (1982-1992)**, SEP-SEIT-DEGIT, Edit. I.T.Tla., México, Abril 1993. (5)
- ✓ Michael Domjan y Barbara Burhard, **Principios de aprendizaje y conducta**, Edit. Debate, Madrid, España 1996. (18)
- ✓ Moya García Irene, *Análisis de una experiencia de Formación Docente Realizada en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla durante el período comprendido entre 1973 y 1983 (Tesis de Licenciatura)*, UNAM, México 1992.

- ✓ *Observable verb for cognitive domain instructional objectives*, Universidad del Estado de Georgia, USA, EDUTEKA, septiembre 21 de 2002. (15)
- ✓ Poder Ejecutivo Federal, *Plan Nacional de Desarrollo, 1983-1988*, México, 1983. ( )
- ✓ Poder Ejecutivo Federal, *Programa para la modernización educativa 1, 1989-1994*, México, 1989. (9)
- ✓ Programa de Desarrollo de la Dirección General de los Institutos Tecnológicos.1967-1981. (3)
- ✓ **Programa de desarrollo institucional 1995-2000**. Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. Junio 1998 (4)
- ✓ **Programa institucional de Innovación y Desarrollo del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos 2001-2006**. Dirección General de Educación Superior Tecnológica. Julio 2002 (1)
- ✓ Quesada Castillo, Livas González, Chao González, Castañeda Yañez., *Curso propedéutico para profesores*. Colegio de Bachilleres. Dic. 1981. (17)
- ✓ **SEP- ITTLA, Programa de Desarrollo Institucional 1995-2000** ( )