



sems

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO  
DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

## **COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDÉUTICA**

ÁREA: FÍSICO-MATEMÁTICAS  
ASIGNATURA: **FÍSICA APLICADA**  
CLAVE: FAPDFM65



**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO  
DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

**Elaboradores del programa de estudio:**

Marciano Emmanuel Argote Olivera (CBTIS 38), M.C. José Valente Barrón López (CBTIS 128), Alberto Vargas Ponce (CBTIS 178), Gerardo Miguel Langarica Monroy (CETIS 100), Gustavo Ismael Cuevas Pech (CBTIS 126), Juan Ramírez Reyes (CBTIS 118), Nicanor Ballardo Cabrera (CBTIS 251), Carmelo Arellano Torres (CBTIS 104), Gabino Castillo Martínez (CBTIS 171), Emilio Sosa Román (CBTIS 110), Manuel Jesús Evar Domínguez (CBTIS 9).

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO  
DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

## **ÍNDICE**

<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>7</b>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>CONTENIDOS .....</b>	<b>11</b>
<b>MAPA CONCEPTUAL .....</b>	<b>13</b>
<b>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE .....</b>	<b>14</b>
<b>REFERENCIAS DOCUMENTALES .....</b>	<b>18</b>

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO  
DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

## **PRESENTACIÓN**

“El componente de formación propedéutica enlaza al bachillerato tecnológico con la educación superior; pone énfasis en una profundización de los conocimientos que favorezca el manejo pluridisciplinario e interdisciplinario, de tal modo que se logre una mejor incorporación a los estudios superiores”<sup>1</sup>. En este sentido el programa de estudio que ahora se presenta, Física Aplicada, junto con los de Dibujo técnico, Temas de física, Inglés V, Probabilidad y estadística y matemática aplicada tienen el propósito de facilitar tanto el ingreso como la permanencia exitosa de los estudiantes que optaron por continuar estudios de tipo superior en alguna de las carreras del área Físico-Matemática.

Física aplicada se concibe bajo el enfoque de enseñanza de las ciencias, del cual se desprenden los siguientes fines educativos:

- ❖ Lograr el aprendizaje de conceptos y a través de ellos la construcción de marcos teóricos de la física y la matemática; logrando con ello la aplicación de la interdisciplinariedad.
- ❖ Lograr el desarrollo de destrezas cognitivas y de razonamiento científico.
- ❖ Desarrollar competencias experimentales y la resolución de problemas en el campo de la física y la Matemática.
- ❖ Desarrollar actitudes y asimilar valores en el campo de la física y la Matemática.
- ❖ Desarrollar una imagen favorable en el alumno hacia la ciencia y la tecnología.

---

<sup>1</sup> SEP-SEIT-CoSNET (2004), Estructura del Bachillerato Tecnológico, México, pág. 13  
PEDTECFAPDFM65/06

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

El programa de estudio se organiza en objetivo general y específicos, contenidos (de hechos, de conceptos, procedimentales y actitudinales), resultados de aprendizaje, estrategias de enseñanza-aprendizaje y criterios de evaluación.

El objetivo general, definido en términos de capacidades cognitivas y de relaciones entre los tipos de contenidos de aprendizaje, a saber: de hechos, de conceptos, de procedimientos y de actitudes, en el enfoque de la enseñanza centrada en el aprendizaje. Por su parte, los objetivos específicos constituyen el desglose del objetivo general con el propósito de precisar con mayor claridad lo que pretende lograr el programa de estudio.

Los contenidos de hechos tienen una relación directa con la realidad, con eventos que los estudiantes pueden identificar rápidamente y por supuesto con sus saberes previos. En la mayoría de los casos se encuentran a modo de pregunta, de tal forma que además motivan la curiosidad y la aplicación del método de solución de problemas, el desarrollo de hipótesis y en términos generales la aplicación de la interdisciplinariedad. Se considera que después de cinco semestres los estudiantes se encuentran en posibilidades de desarrollar tareas de mayor complejidad intelectual.

Los contenidos de conceptos tienen que ver con los saberes de las disciplinas que interactúan en el área propedéutica correspondiente, son los mínimos curriculares que deberán abordarse a lo largo del semestre. Dan claridad exacta de la profundidad con la que deben ser abordados.

Los contenidos procedimentales, establecen los procedimientos técnicos que los estudiantes deberán desarrollar en relación directa con el saber disciplinario. Los diferentes tipos de procedimientos pueden ser situados a lo largo de un continuo de generalidad y complejidad que iría desde las simples técnicas y destrezas hasta las estrategias de aprendizaje y razonamiento.

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO  
DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

Los contenidos actitudinales pretenden promover en los alumnos una actitud científica, es decir, que adopten como forma de acercarse a los problemas los métodos de indagación y experimentación. De esta manera habrá de promoverse el gusto por el rigor y la precisión en el trabajo, respeto al medio ambiente, sensibilidad por el orden y la limpieza del material de trabajo, actitud crítica ante los problemas que plantea el desarrollo de la ciencia, valoración crítica de los usos y abusos de la ciencia, desarrollo de hábitos de consumo racional de los recursos, reconocimiento de la relación entre el desarrollo de la ciencia y el cambio social, entre las más importantes.

Se trata no sólo de que el estudiante conciba la ciencia como un proceso constructivo, sino que, intente aprenderla de un modo constructivo, aprendiendo en busca del significado y del sentido, y no sólo repitiendo.

Las estrategias de enseñanza- aprendizaje proponen las diferentes alternativas metodológicas para el logro de los objetivos.

La evaluación del proceso educativo, se concibe como un proceso que debe llevarse de manera continua y en la medida de lo posible personalizada, que tiene por objeto tanto los aprendizajes de los estudiantes como los procesos de enseñanza, es decir, el actuar del profesor. En este sentido, deberá propiciarse la participación de todos los involucrados, tanto para la evaluación de los otros como para la autoevaluación. La evaluación debe utilizarse no tan sólo para demostrar el nivel de los aprendizajes alcanzados; su utilidad mayor reside en la oportunidad que ofrece para identificar y reconocer oportunidades de perfeccionamiento del proceso educativo en el momento oportuno.

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO  
DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Los estudiantes aplicarán conocimientos de matemáticas a la física para resolver problemas de la ciencia y la tecnología en situaciones que se le presentarán a lo largo de su desarrollo profesional. Asimismo, sabrá que los fenómenos físicos pueden entenderse de una manera más significativa desde un punto de vista matemático, ya que estos pueden ser cuantificados y expresados numéricamente, además de poder hacer predicciones acerca de los mismos, y adquirirá una serie de conocimientos de importancia que le facilitara cursar estudios a nivel superior.

### **ESPECÍFICOS**

- Conjugue los conocimientos generales tanto de Física como de Matemáticas en el conocimiento de sistemas numéricos que lo guíen al conocimiento de cómo funcionan matemáticamente las computadoras
- Mediante el manejo de Matrices resuelvan problemas de fenómenos físicos tales como movimiento y circuitos eléctricos
- Resuelva problemas de Circuitos eléctricos de corriente alterna mediante el uso de los números complejos
- Mediante el uso y elaboración de graficas, represente fenómenos físicos, interpretando y analizando la aplicación de las mismas.

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO  
DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

## **PERFIL DEL ESTUDIANTE DEL ÁREA PROPEDEÚTICA FÍSICO-MATEMÁTICA**

- Aplica los conocimientos básicos y propedéuticos en física y matemáticas como herramienta para el análisis de la realidad.
- Entienden el funcionamiento de sistemas tecnológicos, trabajan con ellos y valoran su impacto en la sociedad.
- Identifican los problemas y proponen soluciones viables y creativas.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Con la intención de orientar el enfoque de la evaluación de los aprendizajes, a continuación se plantean una serie de preguntas, de tal forma que podamos reflexionar sobre todas sus posibilidades y podamos arribar a una aplicación ampliada, que no se circunscriba únicamente a emitir una calificación, sino que además permita la mejora continua durante el proceso educativo.

- 1. ¿Se han cumplido los objetivos de aprendizaje planteados hasta el momento? ¿Hemos aprendido lo que se esperaba? ¿Qué sí y qué no?*

Un indicador importante para responder a esta pregunta son los resultados solicitados, como las tareas y trabajos entregados por los alumnos revisados por el profesor.

- 2. ¿A qué se debe lo anterior? ¿Cuáles son las causas?*

Se trata de encontrar tanto los factores o variables que hayan ayudado y favorecido el aprendizaje como aquellos que lo hayan frenado u obstaculizado.

- 3. ¿Qué medidas correctivas podemos tomar para incrementar la efectividad del proceso de enseñanza –aprendizaje?*

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO  
DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

Estas medidas se podrán referir a los alumnos, al profesor, a la metodología de trabajo, a los materiales de apoyo o a cualquier otro factor que intervenga de manera decisiva en el proceso.

Además podríamos reflexionar sobre las siguientes situaciones<sup>2</sup>:

1. *¿Considero los esfuerzos realizados y los medios utilizados?*
2. *¿Evalúo actitudes, hábitos y desarrollo de valores?*
3. *¿Evalúo cuantitativamente atendiendo a escalas nominales, numerales u ordinales?*
4. *¿Asigno una escala nominal, numeral u ordinal a partir de determinar cómo aprende el alumno, cómo relaciona lo aprendido, cómo evidencia para que le sirvió lo aprendido?*
5. *¿Aplico prácticas de autoevaluación por parte de los alumnos?*
6. *¿Sugiero a los alumnos que evalúen mi práctica educativa para obtener información sobre la forma en que imparto mis clases?*
7. *¿Analizo con los alumnos los resultados de las actividades de control y evaluación en la misma semana que las realizó?*
8. *¿Explico a los alumnos el origen de las calificaciones que han obtenido y planifico con ellos, nuevos procesos con el propósito de eliminar desaciertos?*
9. *¿En las pruebas, señalo los errores?*
10. *¿Acostumbro marcar en las actividades realizadas, los aciertos y los éxitos de los alumnos para destacar más los logros que los deslices?*

<sup>2</sup> RUIZ, Iglesias Magalys (2003), *¿Qué es un currículum flexible?*, ediciones Euterpe, México, págs. 161-164.  
PEDETECFAPDFM65/06

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO  
DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

11. *¿En mi práctica educativa fomento que los alumnos aprendan a revisar sus trabajos, a descubrir por sí mismos qué hicieron bien y qué hicieron mal, a desarrollar hipótesis sobre las causas del error de tal forma que los conduzca a corregir y solicitar ayuda?*
12. *En mi práctica educativa se propicia la reflexión colectiva para que el grupo tome conciencia de su proceso de aprendizaje y para que se hagan responsables del mismo?*
13. *¿En mi práctica educativa poseo un registro de los avances de los alumnos a partir de haber establecido una lista de los conocimientos, habilidades y actitudes que éstos deben haber desarrollado?*
14. *¿En mi práctica evaluativa incluyo actividades para que el alumno evidencie que es capaz de utilizar lo que aprendió para resolver problemas más allá del aula y no sólo para demostrar lo que conoce?*
15. *¿En mi práctica educativa la evaluación se convierte en una vía para obligar al alumno a asistir a clases y comportarse de acuerdo a las normas establecidas?*

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

## CONTENIDOS

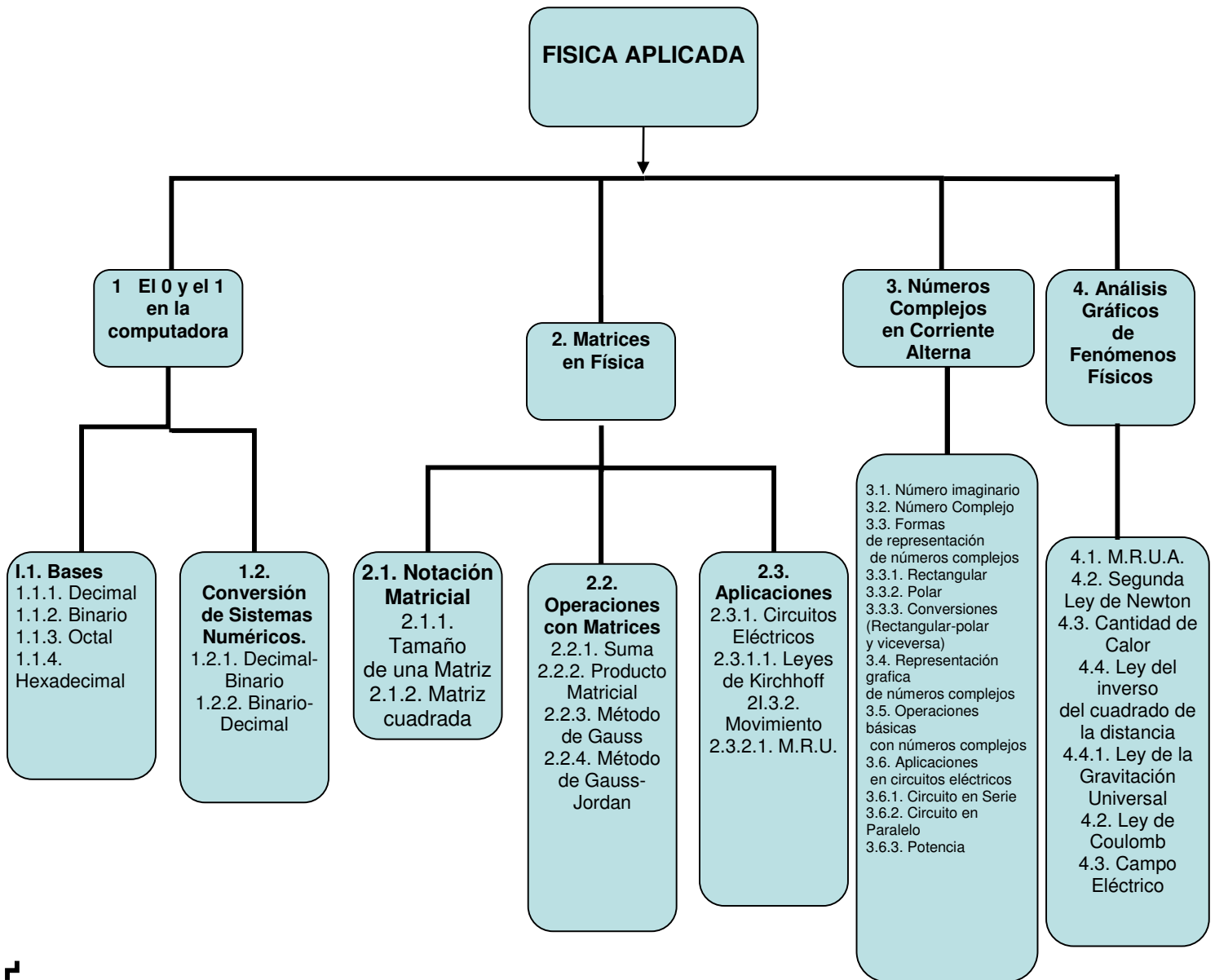
CONTENIDO	Horas	CONTENIDOS			
		DE HECHOS	Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<b>1. El 0 y el 1 en la computadora</b>	<b><u>10</u></b>				
<b>1.1. Bases</b>	<b>6</b>				
I.1.1. Decimal	1		X		
I.1.2. Binario	1	X	X		
I.1.3. Octal	2		X		
I.1.4. Hexadecimal	2		X		
<b>1.2. Conversión de Sistemas Numéricos.</b>	<b>4</b>				
I.2.1. Decimal-Binario	2			X	X
I.2.2. Binario-Decimal	2			X	X
<b>2. Matrices en Física</b>	<b><u>25</u></b>				
<b>2.1. Notación Matricial</b>	<b>2</b>				
2.1.1. Tamaño de una Matriz	1	X	X		X
2.1.2. Matriz cuadrada	1		X		
<b>2.2. Operaciones con Matrices</b>	<b>10</b>				
2.2.1. Suma	1				
2.2.2. Producto Matricial	2			X	X
2.2.3. Método de Gauss	3			X	X
2.2.4. Método de Gauss-Jordan	4			X	X
<b>2.3. Aplicaciones</b>				X	X
2.3.1. Circuitos Eléctricos	<b>13</b>				
2.3.1.1. Leyes de Kirchhoff	8	X	X	X	X
2.3.2. Movimiento					
2.3.2.1. M.R.U.	5	X	X	X	X

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

<b>3. Números Complejos en Corriente Alterna</b>	<b>20</b>				
	<b>1</b>	X	X		X
3.1. Número imaginario	<b>1</b>	X	X		X
3.2. Número Complejo	<b>3</b>				
3.3. Formas de representación de números complejos				X	X
3.3.1. Rectangular				X	X
3.3.2. Polar	<b>2</b>			X	X
3.3.3. Conversiones (Rectangular-polar y viceversa)	<b>2</b>			X	X
3.4. Representación grafica de números complejos	<b>11</b>	X		X	X
3.5. Operaciones básicas con números complejos		X		X	X
3.6. Aplicaciones en circuitos eléctricos		X		X	X
3.6.1. Circuito en Serie					
3.6.2. Circuito en Paralelo					
3.6.3. Potencia					
<b>4. Análisis Gráficos de Fenómenos Físicos</b>	<b>25</b>				
	<b>5</b>			X	X
4.1. M.R.U.A.	<b>5</b>			X	X
4.2. Segunda Ley de Newton	<b>5</b>			X	X
4.3. Cantidad de Calor	<b>8</b>				
4.4. Ley del inverso del cuadrado de la distancia				X	X
IV.4.1. Ley de la Gravitación Universal				X	X
IV.4.2. Ley de Coulomb				X	X
IV.4.3. Campo Eléctrico	<b>2</b>			X	X
IV.4.4. Intensidad de Sonido					
IV.4.5. Intensidad Luminosa					
4.5. Geometría Projectiva					

DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA

MAPA CONCEPTUAL



## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

### **ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA**

El estudiante en cada especialidad deberá satisfacer sus necesidades básicas de aprendizaje. Estas necesidades abarcan tanto las herramientas esenciales para aprender (expresión escrita, expresión oral, toma de decisiones, resolución de problemas, creatividad, pensamiento crítico, etc.) como los contenidos del aprendizaje profesional (conocimientos conceptuales, procedimentales, actitudinales y valores).

Asimismo, todos apreciamos el dicho siguiente: *“si un hombre tiene hambre, no le des pescado, enséñale a pescar”*. Efectivamente, esto señala la importancia que tiene el hecho de enseñarle nuevas herramientas intelectuales al alumno, para que pueda “pescar nuevos conocimientos”, y recorra con éxito el camino de su vida profesional, familiar y comunal.

Estas herramientas posibilitan el aprendizaje. Y cuando esto sucede, podríamos decir que hemos enseñado.

Se afirma que la “enseñanza-aprendizaje constituyen una unidad dialéctica. La enseñanza se realiza en el aprendizaje (aunque no a la inversa). En el concepto de enseñanza está incluido el de aprendizaje. Enseñanza sin aprendizaje no es enseñanza, es un absurdo. Y éste es el absurdo básico en que continúa moviéndose el sistema educativo: la enseñanza, en algún momento, pasó a cobrar autonomía respecto del aprendizaje: creó sus propios métodos, sus criterios de evaluación y autoevaluación (se da por “enseñado” en la medida que se completa el sílabo, se cumple con las horas de clase, etc., no en medida que el alumno aprende efectivamente)”(UNESCO/IDRC, 1993:69).

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO  
DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

## **ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

Son seis las estrategias de aprendizaje fundamentales: *la observación, la manipulación, la producción, la indagación, el razonamiento y la colaboración.*

### **De estas seis estrategias:**

La observación (o si se quiere, percepción), es la que se usa con más frecuencia y, de alguna manera, es natural, está presente en todas las demás. Hay otra razón más, la que el profesor escoge e implementa mediante el método expositivo, y el papel del alumno es meramente observar (ver, escuchar y tal vez tocar y oler).

Cuando expones un tema del programa en el pizarrón, realizas una presentación electrónica o muestras varios modelos, has partido del supuesto de que los estudiantes aprenden porque observan las fórmulas o lo que dibujas en el pizarrón; porque observan lo que contiene la presentación en Power point o porque observan los modelos tridimensionales que llevas a clase. Tu estrategia, tu decisión inicial, consciente o inconsciente es que los alumnos aprenden *observando.*

Las estrategias de manipulación y producción están estrechamente relacionadas, aunque hay distinciones. Ambas tienen el mismo principio constructivista de hecho, son la esencia del constructivismo. Como dice Piaget: "El conocimiento surge de la acción... Conocer un objeto es actuar sobre él y transformarlo... Conocer es, por lo tanto, asimilar la realidad en las estructuras de transformación y éstas son las estructuras que la inteligencia construye como una extensión directa de nuestras acciones."

La manipulación se da cuando el estudiante interviene directamente con su cuerpo, particularmente las manos (por eso se llama manipulación). Ejemplos de la concreción de esta estrategia podría ser el desarmar un motor y volver a armarlo, organizar un conjunto de piezas, el uso de los matraces y probetas, toma de medidas, el uso de la partida doble. Estos ejemplos en ocasiones se consideran métodos, en otras técnicas y en unas terceras, simplemente actividades.

Recuerda que todas las estrategias son decisiones que tú, como profesor, decides usar con base en el contenido. A partir de esta decisión, se seleccionan los métodos, las técnicas o simplemente las actividades. El punto central es que la estrategia (decisión) se convierta en acción; todo método y toda técnica implica acción, pero una acción puede desarrollarse sin que necesariamente se refiera a una técnica o método específico.

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO  
DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

Por un lado, la indagación (investigación, búsqueda, levantamiento de datos, colección de plantas o animales, categorización de objetos...) se usa con bastante frecuencia en el aula. Así mismo, la colaboración (grupos, comités, trabajo en equipos) hoy en día parece ser una estrategia muy favorecida.

Usaremos las estrategias de indagación y colaboración; el método empleado será el de investigación de campo, investigación documental y trabajo en equipo.

La estrategia de razonamiento. Es la más compleja, tal vez también sea la más eficaz.

En esencia, la estrategia de aprendizaje llamada razonamiento consta de dos elementos: la pregunta y la respuesta, las premisas y la conclusión, los antecedentes y la solución, el objetivo y el camino para llegar a él. Esta estrategia es tan importante que toda una carrera se puede basar en ella, también puede aplicarse a todo un curso, a una unidad o a un tema.

Varios métodos o técnicas que responden a la estrategia de aprendizaje de razonamiento. Los principales son el método de caso, al aprendizaje basado en problemas, la toma de decisiones, el pensamiento creativo, el grupo focal, el pensamiento crítico. En Internet, encuentras abundante literatura sobre cualquiera de estos seis métodos o técnicas que responden a la estrategia de aprendizaje de razonamiento.

**DIRECCIÓN TÉCNICA / SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA / DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO Y SUPERACIÓN ACADÉMICA**

**PROPUESTA DE ESTRATEGIAS**

TEMA	MÉTODO DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIA	RECURSO DIDÁCTICO
El "0" y el "1" en la computadora I.1. Bases I.2. Conversión de Sistemas Numéricos.	Explicativo Ilustrativo Exp. Problemas Holístico	SQA PNI	Láminas Rotafolios Calculadora Cuaderno de notas PC (Excel) Papel milimetrico
Matrices en Física II.1. Notación Matricial II.2. Operaciones con Matrices II.3. Aplicaciones	Ilustrativo Explicativo Exp. Problemas Heurístico Holístico	SQA Ecuación de Colores Preguntas Explorativas	Present. Elect. Calculadora Cuad. cuadrículado
Números Complejos en Corriente Alterna III.1. Número imaginario III.2. Número Complejo III.3. Formas de representación de números complejos	Investigativo Explicativo Exp. Problemática Holístico	Preguntas Explor. Const. Significados RA-P-Rp, Hipertexto Ecuación de Colores	Papel milimétrico, Cuaderno de notas Rotafolios Calculadora
Análisis Gráficos de Fenómenos Físicos IV.1. M.R.U.A. IV.2. Segunda Ley de Newton IV.3. Cantidad de Calor IV.4. Ley del inverso del cuadrado de la distancia IV.5. Geometría Proyectiva	Explicativo Ilustrativo Holístico Investigativo Heurístico Reproductivo	Cuadro Comparativo Construcción de Significados Preguntas Literales Preguntas Explor. Ra-P-Rp SQA	Software (Crocodille physics, y/o Derive, y/o científico Work place) Láminas Rotafolios Papel Cuadrículado Calculadora

## **REFERENCIAS DOCUMENTALES**

1. AYRES Jr , Frank. Fundamentos de Matemáticas Superiores, Ed. Mc Graw- Hill
2. COGDEL J. R. (2000), Fundamentos de circuitos eléctricos. 1ª. Edición, Ed. Pearson México, D. F.
3. EDMINISTER, Joseph A., Nahvi Mahmood (1977). Circuitos eléctricos. 3a. ed. Ed. Mc Graw Hill. México D.F.
4. FOGIEL, M Dr. The mechanics problem solver – statics, Dynamics, Editorial: Rea-Reserch and Education Association.
5. GARCÍA, Graciela. Gutiérrez, Carlos. Serrano Víctor. Electricidad y magnetismo. Estrategias en la resolución de problemas y aplicaciones. Ed. Pearson. México, D. F.
6. LIPSCHUTZ, Seymour (1972), Matemáticas Finitas, Ed. Mc Graw- Hill.
7. LEITHOLD, Louis. Matemáticas Previas al Cálculo. Análisis Funcional y Geometría Analítica, Ed. Prentice Hall.
8. OTEYZA Oteyza, Elena. LAM Osnaya, Emma (1998). Temas Selectos de Matemáticas. Prentice Hall
9. SULLIVAN, John R. (1985), Matemáticas Universitarias Modernas. Ed. C.E.C.S.A
10. POZO, J.I. (2004), Aprender y enseñar ciencia, 4ª. Ed., Morata, España.