

# C U A D E R N O S

INFORMATIVOS

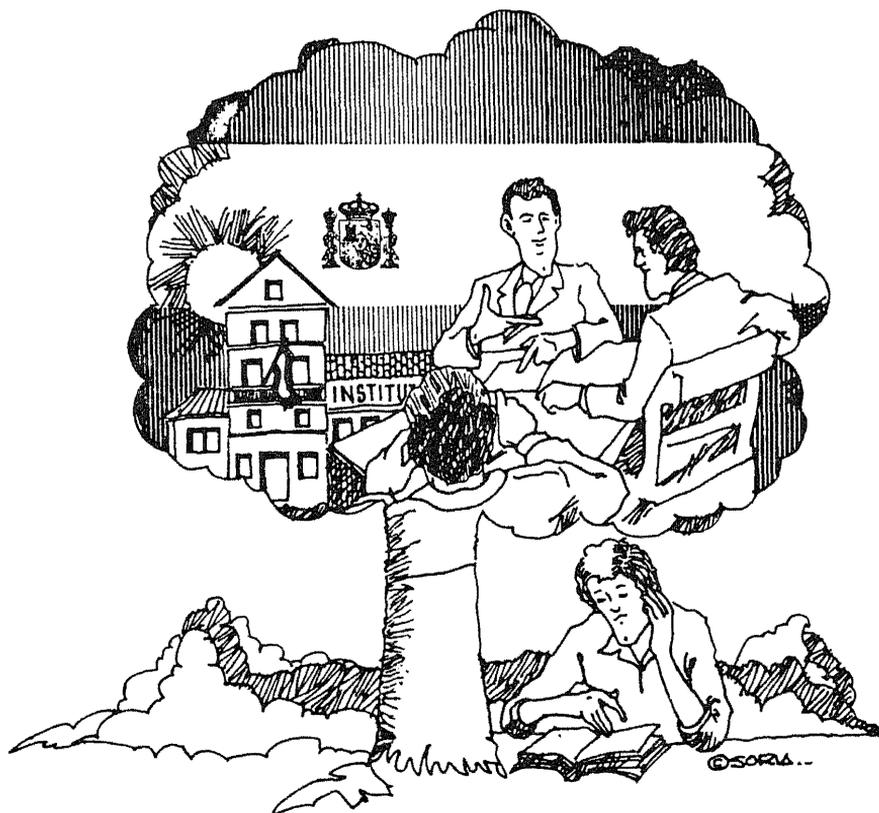
PROPUESTA  
DE ORGANIZACIÓN  
DE LA  
**ENSEÑANZA MEDIA**  
REGLADA  
POSTOBLIGATORIA

Anexo VII

CAMPOS  
PROFESIONALES  
TERMINALES DE LOS  
BACHILLERATOS

## Anexo VII

# CAMPOS PROFESIONALES TERMINALES DE LOS BACHILLERATOS



© Textos: MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA  
Dirección General de Enseñanzas Medias

© Diseño cubierta: SIDECAR  
Edita: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia  
Edición: Septiembre, 1985  
Tirada: 4.000 ejemplares  
I.S.B.N.: 84-369-1245-4  
Depósito legal: M-29875-1985  
Imprime: ARGES, S. L. - La Coruña, 24 - 28020-Madrid

## **Programas:**

<b>I. Campos profesionales de los Bachilleratos Lingüístico, de Ciencias Sociales y de Ciencias de la Naturaleza.....</b>	<b>5</b>
<b>II. Campos profesionales del Bachillerato Administrativo .....</b>	<b>11</b>
A. Informática de Gestión.....	13
B. Gestión Empresarial.....	15
C. Cursos complementarios opcionales: .....	22
a) Curso de Cooperativismo .....	22
b) Curso de Administración de Empresas .....	29
<b>III. Campos Profesionales del Bachillerato Técnico Industrial.....</b>	<b>33</b>
A. Automoción.....	35
B. Instalaciones y líneas eléctricas .....	50
C. Conocimiento de máquinas eléctricas.....	54
D. Circuitos electrónicos .....	58
E. Regulación y control .....	64

**I. Campos profesionales  
terminales de los  
Bachilleratos Lingüístico, de  
Ciencias Sociales y de  
Ciencias de la Naturaleza**

# I. Campos profesionales terminales de los Bachilleratos Lingüístico, de Ciencias Sociales y de Ciencias de la Naturaleza



A la hora de establecer los campos profesionales para todos y cada uno de los bachilleratos, se pone de manifiesto la siguiente realidad. Los campos profesionales que se podrían corresponder con los bachilleratos técnicos son más «concretos», en el sentido de que son fácilmente expresables en términos de «ocupaciones» específicas, es decir, con terminologías conocidas por los alumnos y sus padres, y por el propio personal docente, y requieren —al menos por el momento— menos explicaciones adicionales acerca de los supuestos que subyacen en cada uno de los currícula diseñados.

Resulta, pues, difícil, y así lo han manifestado los expertos en mercado de trabajo, definir módulos terminales concretos de carácter profesional para los Bachilleratos de Ciencias Sociales y del Hombre, Ciencias de la Naturaleza y Lingüístico.

Sin embargo, las circunstancias aconsejan que se expliciten dichos campos profesionales, a fin de evitar equívocos y, en todo caso, para desechar la idea de que estos otros bachilleratos carecen de salidas terminales y tienen como único o principal horizonte la Universidad. Esta tarea resulta más necesaria si se tiene presente que los posibles campos terminales de dichos bachilleratos son tanto o más ricos y modernos, que los que se han formulado para los bachilleratos técnicos, pese a que no puedan (no deban, en realidad) formularse en términos «ocupacionales», porque sería precipitado, y en todo caso porque gran parte de las «ocupaciones» inherentes a tales campos carecen de terminologías acuñadas, por la sencilla razón de que son «nuevas ocupaciones», extraordinariamente atractivas para los jóvenes y con un futuro prometedor, a tenor de las perspectivas más profusamente divulgadas.

Por todo ello, sin pretender una enumeración exhaustiva, se enumeran a continuación algunos posibles campos profesionales para estos bachilleres. A lo largo del próximo curso, y en contacto con el Consejo General de la Formación Profesional, se diseñarán programas concretos para cada uno de los bachilleratos.

# 1. Bachillerato Lingüístico

—*Tratamiento y difusión de la Información:*

Se trata de un amplio campo funcional, de indudable modernidad, cuyo ejercicio se extiende a todo tipo de empresas y organizaciones. Su concreción en términos «ocupacionales» introduciría confusiones con perfiles sólo acuñados para titulados universitarios: Biblioteconomía. Documentación. Diplomaturas de Ciencias de la Información (todavía sin denominaciones ocupacionales acuñadas). Redactores. Correctores de textos. Guionistas. Traductores. Intérpretes, etc.

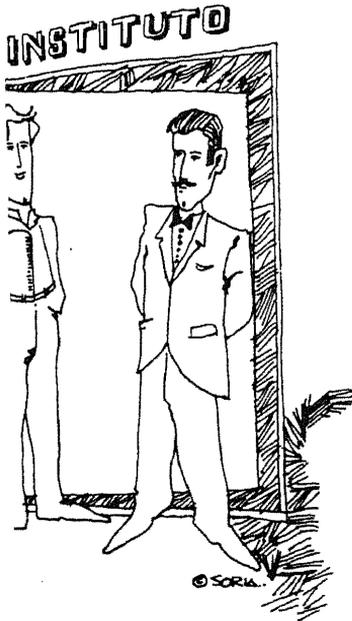
—*Relaciones Públicas:*

Aún existiendo posibilidades de confusión con titulaciones de rango universitario, cabría poner como ejemplos de ocupaciones propias de este campo las de *guías-intérpretes* y *receptionistas*, así como funciones más difusas susceptibles de ejercicio no sólo en la Industria Turística, sino en el marco de Congresos, Exposiciones, Muestras, etc., así como en Organismos Internacionales, cuya versión terminológica actual más cercana sería «azafatas de congresos», de tierra, de vuelo, etc., que es insuficiente para expresar todo este campo funcional.

# 2. Bachillerato de Ciencias Sociales y del Hombre

- Desarrollo Comunitario.
- Servicios Sociales y Personales.
- Relaciones humanas. Personal.
- Animación sociocultural. Dinamización social.
- Estudios sociales. Encuestas.

También en este caso la concreción de «ocupaciones» suscitaría equívocos con profesiones universitarias —Asistentes Sociales, Graduados Sociales, Profesores de Educación Especial, etc.— en un extremo, y en el opuesto resultaría limitativa la alusión a ocupaciones tales como «trabajadores sociales», «encuestadores o entrevistadores», etc., siendo tan amplio el campo funcional implícito en las rúbricas señaladas, y tan expansivo el empleo en él, al parecer.



### 3. Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza

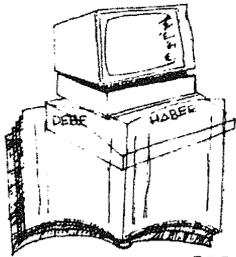
La resistencia inicial de los miembros de las Comisiones a explicitar prematuramente los campos profesionales, fue especialmente acusada en este bachiller, pero no porque tales campos fuesen estrechos, sino por el contrario, por su amplitud.

De hecho se ha discutido la posibilidad de que este bachiller pudiese ser la base científico-tecnológica de multitud de ocupaciones, no sólo de «bata-blanca», sino también de «mono-azul». Pero tal posibilidad debe ser estudiada caso por caso, y contrastada en el marco del Consejo General de Formación Profesional, por lo que, como en los casos anteriores sólo se relacionarán campos profesionales, sin descender a detalles ocupacionales tan discutibles, todavía, como los siguientes ejemplos: analistas de laboratorio, químicos, de materiales, de estructuras, etc.; recepcionistas-verificadores del aprovisionamiento de materias primas de todo tipo; técnicos especialistas de control de calidad; operadores de cuadros de control de procesos físicos, químicos, bioquímicos, etc.; operadores de planta; inspectores alimentarios; nutricionistas, bromatologistas, enologistas, etc., sanitarios de todo tipo; urbanistas; ecólogos, etc., y finalmente «informáticos».

- Ciencias de la Salud. Servicios sanitarios y paramédicos. Paraveterinarios, parafarmacéuticos.
- Análisis (laboratorios, industria farmacéutica, química, textil, etc.).
- Agroalimentación (industrias agroalimentarias, cultivos especiales).
- Ecología. Medio ambiente. Bioenergías. Urbanismo (servicios urbanísticos, ordenación del territorio, recursos energéticos, agua, gas, electricidad, sondeos y prospecciones, energías alternativas, etc.).
- Informática.

## **II. Campos profesionales para el Bachillerato Técnico Administrativo**

## II. Campos profesionales para el Bachillerato Técnico Administrativo



5X  
04%  
5+3x + 20=



Las especialidades propuestas no son, ni mucho menos, todas las posibles como módulos terminales para este Bachillerato. No se proponen, tampoco, como programas fijos y cerrados para formar técnicos en la especialidad correspondiente. Tanto las especialidades finales de cada Bachillerato, como las materias que componen cada especialidad, han de completarse con sugerencias y aportaciones que vengan de los sectores económicos, de las diferentes zonas geográficas, y de los centros que han acumulado experiencia y buen hacer en estos campos. Ya se ha indicado en otro lugar de este mismo proyecto, el carácter vivo y coyuntural que deben tener muchos de estos módulos terminales.

Se proponen, pues, los siguientes módulos terminales para el Bachillerato Técnico Administrativo:

- A. Informática de gestión.
- B. Gestión empresarial.
- C. Cursos complementarios opcionales.

### A. Especialidad de Informática de Gestión

#### 0. Asignaturas:

1. Metodología de la programación.
2. Teleinformática.
3. Análisis y programación. Desarrollo de software.

#### 1. Metodología de la programación

- Introducción a un lenguaje de programación.
- Manejo de tablas. Algoritmos de manejo y búsqueda.

- Tablas de decisión.
- Técnicas de clasificación internas y externas.
- Técnicas de estructuración y segmentación de programas.
- Programación convencional, modular y estructurada.
- Algoritmos para estructuras de la información.
  - Listas.
  - Matrices.
  - Árboles.
  - Organización secuencial.
  - Organización aleatoria.
  - Organización indexada.
  - Otras estructuras.

## 2. Teleinformática

- Evolución histórica de la Teleinformática.
- Redes de comunicaciones: tipos de líneas, velocidades, *modems* y principales parámetros de una red. Tipos de terminales.
- Códigos de caracteres. Modalidades de transmisión. Detección de errores. Protocolos de comunicaciones. Diseño general de programas de comunicaciones.
- Lenguaje conversacional.
- Nociones fundamentales de las principales aplicaciones de la telemática: videotex, telecopia, teletex, videoconferencia, los soportes de información videodisco y disco óptico, redes multiservicios, moneda electrónica.

## 3. Análisis y programación. Desarrollo de *software*

- Estudio de organizaciones existentes, identificación de flujos de información y evaluación. Identificación de necesidades y limitaciones. Diseño de nuevas organizaciones y nuevos flujos de información. Preparación de ficheros, datos y necesidades *hardware* y *software*. División del sistema en subsistemas.
- Especificación de necesidades de programación, de impresos y formularios. Conversión de datos, ficheros y programas.

- Desarrollo de programas: organigramas, codificación, preparación de compilaciones, prueba de programas, descripción de programas y diseño de instrucciones de manejo para usuarios, programadores y operadores. Planificación de puesta en marcha.
- Utilización de bases de datos para desarrollo de aplicaciones.
- Utilización de entornos operativos para desarrollo de aplicaciones.

### Aplicaciones de gestión

- Prácticas con supuestos de contabilidad, gestión comercial, nóminas, estadísticas, etc., utilizando bases de datos, entornos operativos y programación tradicional.

## B. Especialidad de Gestión Empresarial

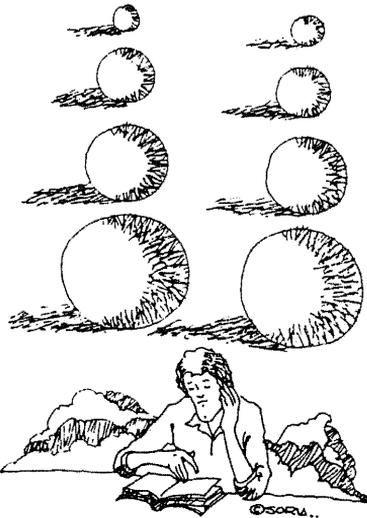
### 0. Asignaturas:

1. Contabilidad de sociedades.
2. Matemáticas financieras.
3. Economía de la empresa.

### 1. Programa de contabilidad de sociedades

*Tema 1:* Introducción a la contabilidad analítica.

- Contabilidad interna y externa.
- Variables que determinan el beneficio en la empresa.
- Concepto de coste.
- Clases de costes. Directos e indirectos. Fijos y variables.
- Elementos integrantes del coste. Primera aproximación.
- Objetivos de la contabilidad analítica.



*Tema 2: Conceptos de contabilidad analítica.*

- Conceptos técnicos: factor, proceso, rendimiento, producto, eficiencia.
- Conceptos económicos: gastos y pagos, coste e inversión, ingreso y cobro. Costes de oportunidad (primera aproximación).

*Tema 3: Fases de cálculo del coste.*

- Clasificación: por naturaleza, origen y aplicación.
- Periodificación.
- Localización en los centros de coste.
- Imputación.

*Tema 4: Contabilidad por procesos o departamentos.*

- Departamentalización de la empresa.
- Costos de producción. Materias primas. Mano de obra directa y gastos generales de fabricación.
- Producción equivalente.
- Costes unitarios independientes.
- Costes unitarios acumulativos.
- Problemática de las unidades perdidas.
- Desarrollo de supuestos prácticos.

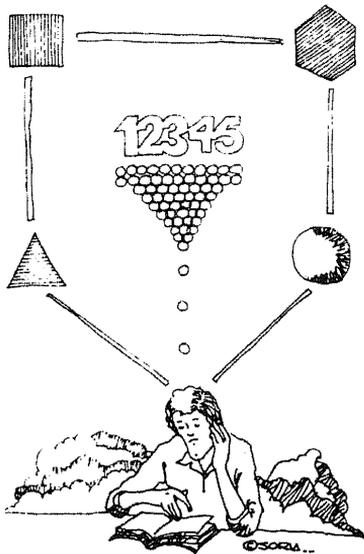
*Tema 5: Contabilidad por secciones.*

- Secciones principales y auxiliares.
- Afectación e imputación de los costes a las secciones.
- Cuadro de reparto de costes.
- El reparto primario y secundario.
- Costes fijos y variables.
- Supuestos prácticos con aplicación del Plan Francés de contabilidad y el grupo 9 del Plan General Contable Español.

*Tema 6: El direct costing: principios generales.*

*Tema 7: Plan español: estudio y desarrollo del grupo 9.*

- Las cuentas de control.
- Clasificación de costes de los factores.
- Reclasificación de costes.
- Inventarios permanentes.
- Centros de costes.
- Costes de productos y trabajos.



- Desviaciones. Método de cálculo.
- Clasificación de ingresos de productos y trabajos.
- Resultados de la contabilidad analítica.
- Relaciones internas.
- Supuestos prácticos.

*Tema 8: Introducción a los costes de oportunidad.*

- Incorporación del coste financiero al precio.
- Incorporación del sueldo del empresario.
- Impuestos de costes históricos con costes de oportunidad.

*Tema 9: Costes estándares y desviaciones.*

- Costes estándares y presupuestados.
- Método de cálculo de desviaciones.
- Desviaciones en los centros de transformación.
- Repercusión de las desviaciones en el cálculo de márgenes y resultados.
- Supuestos prácticos.

## 2. Matemáticas financieras

### a) Capitalización

*Tema 1. Capitalización simple.*

- Intereses.
- Capitalización simple.
- Capitalización anual y no anual.
- Tiempo necesario para que un capital se convierta en múltiplo de sí mismo.

*Tema 2. Capitalización compuesta.*

- Cálculo del montante.
- Capitalización anual y no anual.
- Capitalización compuesta con diferentes tipos de interés.
- Tantos equivalentes.
- Tantos nominales.
- Comparación de los diferentes tantos.

## b) Actualización

*Tema 3.* Actualización simple. El descuento comercial y racional.

- Descuento comercial.
- Descuento racional.
- Comparación de ambos descuentos.

*Tema 4.* Actualización compuesta. Descuento compuesto.

- El descuento compuesto con tantos de interés.
- Otras cuestiones relativas al descuento compuesto.

## c) Rentas

*Tema 5.* Concepto y clasificación.

- Introducción.
- Clasificación.
- Notaciones utilizadas.
- Valor financiero de una renta.
- Representación gráfica.

*Tema 6.* Rentas constantes: I. Rentas inmediatas.

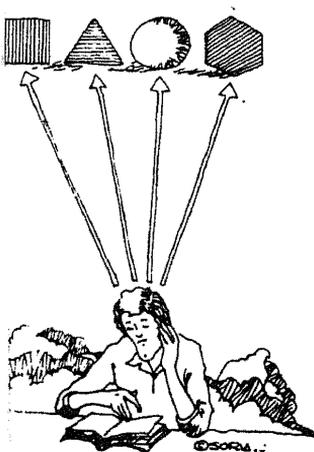
- Rentas temporales inmediatas.
- Cálculo del valor adquirido.
- Cálculo del valor actual.
- Cálculo del término de la renta.
- Cálculo del número de términos.
- Cálculo del tanto de interés.

*Tema 7.* Rentas constantes: II. Rentas diferidas. Rentas perpétuas.

- Rentas diferidas: valor actual.
- Rentas perpétuas: valor actual.

*Tema 8.* Rentas constantes: III. Rentas fraccionadas.

- Introducción.
- Rentas fraccionadas: valor actual.
- Rentas fraccionadas: valor adquirido.



- Valor del cociente  $i/fcm$ .
- Rentas fraccionadas: rentas diferidas y perpetuas.

*Tema 9.* Rentas variables en progresión geométrica y aritmética.

- Introducción.
- Rentas variables en progresión aritmética.
- Rentas variables en progresión geométrica.
- Rentas variables: rentas diferidas y perpetuas. Rentas fraccionadas.

## d) Préstamos

*Tema 10.* Préstamos amortizables mediante una renta.

- Introducción.
- Concepto de capital pendiente.
- Concepto de capital total amortizado.
- Representación gráfica.

*Tema 11.* Sistemas de amortización de préstamos: I. Método francés.

- Introducción.
- Capital pendiente.
- Ley de recurrencia de las cuotas de amortización.
- Cálculo de la primera cuota de amortización.
- Capital amortizado.
- Cuadro de amortización.
- Caso de un préstamo amortizado por el método francés con interés fraccionado.

*Tema 12.* Sistemas de amortización de préstamos: II. Método de amortización de cuota constante.

- Introducción.
- Cálculo de la cuota de amortización.
- Cálculo del capital pendiente.
- Cálculo del capital amortizado.
- Ley de recurrencia de los términos amortizativos.
- Cuadro de amortización.
- Caso de un préstamo amortizado mediante el método de cuota constante y con intereses semestrales.

## e) Empréstitos

*Tema 13.* Concepto y clasificación de los empréstitos.

- Concepto.
- Cuestiones relacionadas con la emisión de un empréstito.
- Derechos del obligacionista.
- Concepto de anualidad.
- Clasificación de los empréstitos.

*Tema 14.* Empréstito normal o sin características comerciales.

- Cálculo de la anualidad.
- Ley de recurrencia de las obligaciones amortizadas en un año.
- Número de títulos reembolsado en el primer sorteo.
- Número de obligaciones reembolsadas en los primeros años.
- Número de obligaciones en circulación en un cierto año.
- Cuadro de amortización por el método del redondeo de las amortizaciones teóricas.
- Cuadro de amortización por el método de capitalización de residuos.
- Caso en el que el empréstito se emita con características comerciales (prima y lote).

## 3. Economía de la empresa

### 1. La empresa:

- Concepto de empresa.
- Elementos que intervienen.
- La empresa en el sistema económico capitalista.
- La empresa en el sistema económico socialista.
- Clasificación de las empresas. Criterios diversos.

### 2. La inversión:

- Concepto.
- Enfoque macro y microeconómico.
- Dimensión financiera.
- Clasificación de inversiones.

- Condiciones de posibilidad de una inversión: rendimientos esperados.
- Criterios de selección de inversiones. Valor capital.

### 3. *Dimensión de la empresa:*

- Concepto.
- Salida típica, salida óptima, firma representativa.
- Repercusiones en el coste de producción.

### 4. *Financiación:*

- Concepto.
- Inmovilización y disponibilidad.
- El circulante y el fondo de maniobra.
- Planes de financiación. Aspecto temporal.
- La autofinanciación.
- Leasing-factoring*.

### 5. *El ciclo económico de la empresa:*

- Concepto.
- El ciclo de explotación.
- Período de maduración.
- Plazo medio de aprovisionamiento, fabricación, venta y cobro.
- El ciclo a largo plazo.

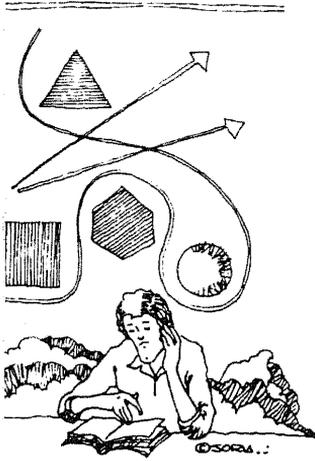
### 6. *La publicidad:*

- La actividad publicitaria.
- Efectos económicos.
- Costes de publicidad.
- Eficacia.
- Publicidad como inversión y como gasto.

### 7. *El método Pert:*

- Descripción del problema.
- Construcción de la red.
- Objetivos y datos fundamentales.
- Ejecución del programa.
- Relación entre el coste y la duración de una actividad.
- Descripción del caso aleatorio.





### 8. Programación lineal:

- Planteamiento de la programación lineal en la producción.
- El método del «simple» para resolución de la programación lineal.
- Realización de casos prácticos.

### 9. Control de almacenes:

- Gestión de inventarios. Dificultades.
- Modelos deterministas y aleatorios.
- Stock de seguridad, stocks sucesivos, stock óptimo.
- Función de la gestión de los stocks.

### 10. Renovación de equipos:

- Planteamiento del problema.
- Renovación en caso de desgaste no aleatorio.
- Desgaste aleatorio. Supervivencia del equipo.
- Media y desviación típica de la aparición de averías.
- Equipos de segunda mano.
- Tasas de aprovisionamiento y mantenimiento.

## C. Cursos complementarios opcionales

Se exponen a continuación dos ejemplos de asignaturas optativas para completar el módulo. El primero se centra en el tema cooperativo, de gran interés desde otras perspectivas además de la puramente económica.

El segundo ejemplo intenta la preparación en un área de la empresa actualmente en gran expansión: la función de personal.

### a) Curso de cooperativismo

#### 1. Los principios cooperativos

##### 1.1. Origen del cooperativismo en su formación moderna.

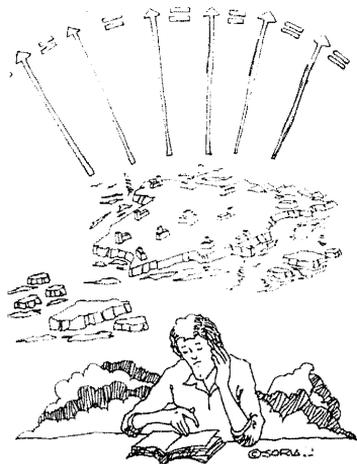
- La Revolución Industrial y el movimiento obrero.
- El Socialismo utópico.
- Los pioneros de Rochdale.
- Los principios cooperativos y la ACI.

- 1.2. El desarrollo del cooperativismo mundial.
  - El cooperativismo valenciano: orígenes y desarrollo.
  - El cooperativismo en España.
  - El cooperativismo en los países de economía de mercado y en los países de economía dirigida.
- 1.3. Clases de cooperativas: diferenciación básica.
  - Trabajo asociado.
  - Consumo:
    - Servicios agrícolas: Cooperativa del Campo.
    - Servicios inmobiliarios: Cooperativas de Viviendas.
    - Servicios bancarios: Cooperativas de Crédito.
    - Servicios comerciales para la familia: Cooperativa de Consumo.
    - Servicios empresariales: Cooperativas de Servicios de Pequeña Empresa.
    - Servicios de enseñanza: Cooperativa de Enseñanza.
  - El cooperativismo de segundo grado.
- 1.4. Los principios cooperativos y su plasmación en la realidad.
  - Puerta abierta. No discriminaciones.
  - Enunciado. Aplicación.
  - Cuestiones que se suscitan.
    - El período de prueba.
    - Crecimiento y desarrollo: riesgo.
    - Condicionantes extra-cooperativos.
  - Un hombre un voto: art. 51 del Reglamento.
  - Referencia al grupo cooperativo de Mondragón.
  - La democracia en la empresa cooperativa.
    - La Asamblea General.
    - El Consejo Rector.
    - La Gerencia o Dirección.
    - Intervención de Cuentas.
    - Planificación y Control.
  - Participación en los excedentes netos.
    - Concepto de excedentes netos.
    - Fondos y Reservas Obligatorias Mínimos.
    - Excedentes Netos Disponibles: Estatutos y Asamblea.
    - Autofinanciación: Incremento Capital Social.

- Incrementos de los Fondos Legales.
  - Retornos Cooperativos.
  - ¿En qué proporción se asignan los excedentes?
  - Las pérdidas y su importancia: art. 44 del Reglamento.
  - Educación cooperativa: Regla de Oro del Cooperativismo.
  - Enunciado. Proceso histórico.
  - Formulación legal no coincidente: art. 17,3 de la Ley y art. 42,3 del Reglamento.
  - Aplicación real del principio en las cooperativas valencianas.
  - La colaboración del poder público. Posibilidades. Peligros.
- 1.5. Otros principios cooperativos de carácter complementario, y de vigente actualidad.
- La intercooperación.
    - Relaciones intersectoriales.
    - Prestación servicios comunes. Cooperativas segundo grado.
    - Los grupos cooperativos: el grupo cooperativo de Caja Laboral Popular de Mondragón; y el grupo cooperativo de Caixa Popular de Alaquàs.
  - La unidad y la independencia del movimiento cooperativo.
    - Antecedentes históricos. Proceso seguido en el cooperativismo mundial.
    - La organización del Movimiento Cooperativo en España.
    - Problemática actual.

## Bibliografía

- Ley General de Cooperativas 1974.*
- Reglamento de Cooperación 1978.*
- Los principios cooperativos.* Manual de Bolsillo del Centro. Nacional de Educación Cooperativa. Apartado de Correos, 15. Zaragoza-3.
- Don José M.º Arizmendi-Arrieta, y la experiencia cooperativa de Mondragón.* Jesús Larrañaga. Caja Laboral Popular de Mondragón.



## 2. La empresa cooperativa en el mercado

### 2.1. Cooperativa y empresa.

- Diferencias conceptuales históricas.
- Coincidencia actual básica. Elementos diferenciadores.

### 2.2. La empresa cooperativa en la economía de mercado y en la economía dirigida.

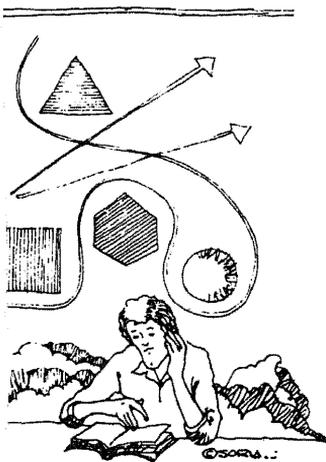
### 2.3. Las empresas cooperativas en los distintos sectores de la economía valenciana. Análisis de la realidad.

- Sector agrario.
  - Comercialización.
  - Suministros.
  - Crédito Agrario y Rural.
  - Explotaciones comunitarias de la tierra.
- Sector industrial.
  - El fenómeno de la economía sumergida.
  - Crisis empresarial y «boom» de las cooperativas industriales.
  - El futuro del cooperativismo del Trabajo Asociado: integración empresarial.
  - El cooperativismo de integración de la Pequeña y Mediana Empresa.
- Sector servicios.
  - Distribución comercial de alimentación.
  - Distribución comercial de bienes del hogar: electrodomésticos, muebles, etc...
  - Servicios bancarios.
  - Servicios médicos y hospitalarios.
  - Servicios tiempo libre-turismo.
- Sector construcción.
  - Promoción de viviendas.
  - Construcción.

### 2.4. Aspectos de problemática específica de la actividad empresarial de las cooperativas, frente a la competencia.

- En el ámbito de la Producción y de la Política de Personal.
- En las Cooperativas de Trabajo Asociado.

- En las Cooperativas de Consumidores.
- La Seguridad Social y las Cooperativas.
- En el ámbito de las Ventas-Marketing.
- En el ámbito de la Financiación.
  - La financiación por parte de los socios: Capital Social Obligatorio y Voluntario. La autofinanciación.
  - La financiación por parte de organismos oficiales:
    - F.N.P.T.
    - Banco de Crédito Industrial.
    - Iresco.
    - I.M.P.I.
    - I.C.O.
- En el ámbito Fiscal.
  - La Fiscalidad en las cooperativas. El Estatuto Fiscal.
  - El Impuesto de Sociedades: consideraciones específicas.
  - El Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas.
  - El ITE, el IVA, el Impuesto sobre sucesiones y transmisiones patrimoniales, y los demás impuestos.
- En el ámbito de la Organización.
  - La Gerencia-Dirección y el Consejo Rector.
  - El Consejo Rector y la Asamblea General.
  - Los Interventores de Cuentas.



## 2.5. La planificación y el control.

- El Plan a Largo Plazo: Planificación Estratégica y Planificación Financiera a Largo Plazo.
- El Plan de Gestión Anual: concepto y contenido.
- La Dirección, el Consejo Rector y la Asamblea General ante el Plan de Gestión Anual.
  - Fase de elaboración.
  - Aprobación.
  - Ejecución.
  - Seguimiento y control.

## 2.6. La toma de decisiones en la empresa cooperativa.

## 2.7. Estilos y formas de dirección.

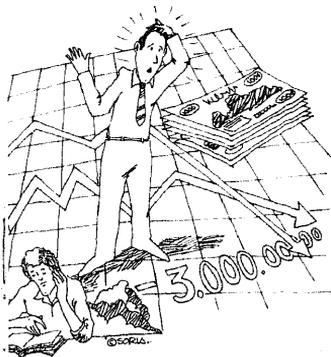
- 2.8. La capacidad y la calidad directivas en la empresa cooperativa.
- 2.9. El futuro del cooperativismo en una economía de mercado.

## **Bibliografía**

- Las cooperativas de producción*. Fernando Valdés Dal-Re. Editorial Montecorvo, 1975.
- Cooperativas de producción. Experiencias de futuro*. José M.ª Rianza y equipo. Ed. Deusto, 1967.
- Análisis económico y sociológico del cooperativismo agrario*. Confederación Española de Cajas de Ahorro, 1972.
- Plan de Gestión Anual de la Empresa*. División Empresarial de Caja Laboral Popular de Mondragón.
- Curso monográfico de Dirección y Organización*. Dirección Participativa por Objetivos. CESEA. Madrid-Barcelona.

## **3. Visitas de estudio**

- 3.1. Visita de estudio a cooperativa agrícola.
- 3.2. Visita de estudio a cooperativa de crédito, Caja Rural.
- 3.3. Visita de estudio a cooperativa agrícola de segundo grado (ANECOOP).
- 3.4. Visita de estudio a cooperativa de viviendas.
- 3.5. Visita de estudio a cooperativa de consumo (CONSUM).
- 3.6. Visita de estudio a cooperativas de trabajo asociado:
  - Servicios.
  - Producción (muebles, vidrio, cerámica).
- 3.7. Visita de estudio a cooperativa de crédito.
- 3.8. Visita de estudio a cooperativa de enseñanza.



## 4. Ejercicio práctico de puesta en marcha de una cooperativa

### 4.1. Distintos supuestos de creación de cooperativas.

- Empresa privada en crisis.
  - Distintas situaciones empresariales. Peculiaridades.
    - Familiar.
    - Sociedad limitada.
    - Sociedad Anónima.
  - La viabilidad de la empresa.
    - Estudio de valoración de activos.
    - Viabilidad a nivel económico.
    - Viabilidad a nivel financiero.
    - Equipo directivo.
  - La adquisición de la empresa.
    - Documentación de compra.
    - Compra de acciones.
    - Subasta.
  - La puesta en marcha de la empresa.
    - Elección del Consejo Rector.
    - Elección del gerente.
    - Elección del Equipo Directivo.
    - El Plan a Largo Plazo.
    - El Plan de Gestión Anual.
- Trabajadores en paro.
  - Elección del sector. Estudio sectorial.
  - Elección del producto. Estudio producto/mercado.
  - Elección del Consejo de Promotores.
  - Elección del gerente.
  - Estudio de viabilidad:
    - Viabilidad a nivel económico.
    - Viabilidad a nivel financiero.
    - Viabilidad a nivel directivo.
    - El Plan a Largo Plazo.
    - El Plan de Gestión Anual.
  - Aprobación y puesta en marcha de la empresa cooperativa.
- Directivos en paro.
  - Casos en que puede plantearse.
  - Elección del sector. Estudio sectorial.
  - Elección del producto. Estudio producto/mercado.

- Elección del gerente.
- Estudio de viabilidad:
  - Viabilidad a nivel económico.
  - Viabilidad a nivel financiero.
  - Viabilidad a nivel directivo.
  - El Plan a Largo Plazo.
  - El Plan de Gestión Anual.
- Búsqueda del personal obrero.
- Implicación —aprobación y puesta en marcha de la empresa cooperativa.

4.2. Ejercicio práctico de puesta en marcha de una empresa cooperativa.

- *Brainstorming* de proyectos a nivel empresarial.
- Elección de un proyecto.
- Formación de varios equipos de trabajo.

4.3. Plan de trabajo para cada equipo.

- Programa de trabajo.
- Plan de ejecución.
- Presentación del plan.

## b) Administración de empresas

1.ª) La Administración de la empresa: funciones.

- Planificación.
- Organización.
- Control.

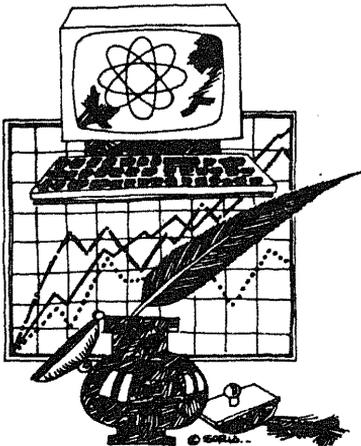
2.ª) Evolución histórica de las teorías sobre la Administración de la empresa.

3.ª) Planificación, programación y toma de decisiones.

- Definición de objetivos.
- El problema de la elección.
- El proceso de decisión.

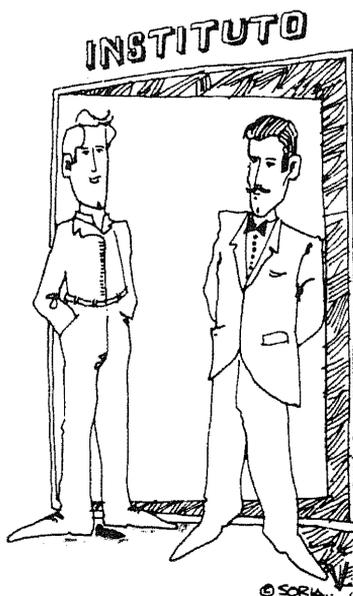
4.ª) La estructura organizativa.

- Órganos, funciones y unidades organizativas.

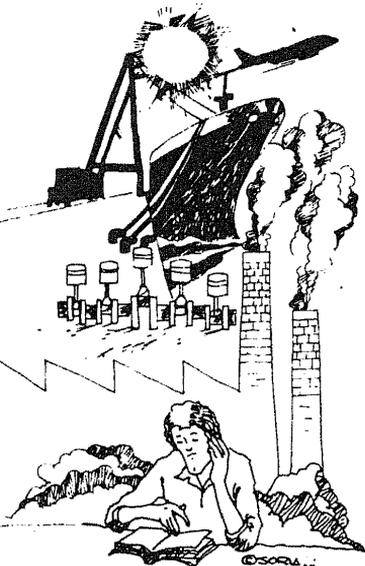


- Programación y estudio de la estructura organizativa.
  - El concepto de «staff».
  - Los principios de la organización.
- 5.º) Esquemas y gráficos organizativos.
- Organigramas.
  - Descripción de puestos de trabajo.
- 6.º) El control.
- Naturaleza.
  - Fijación de criterios.
  - Medida y evaluación de resultados.
- 7.º) La Dirección.
- Definición.
  - Importancia y funciones.
  - Fases del proceso.
- 8.º) La organización formal e informal.
- Naturaleza e inevitabilidad de la organización informal.
  - Interdependencia entre organización formal e informal.
  - Tipos y funciones de los grupos informales.
- 9.º) Las comunicaciones en la empresa.
- Naturaleza y clases.
  - Circulación de la información.
  - Factores de deformación de mensajes.
- 10.º) La autoridad y el liderazgo.
- Definición y tipos de autoridad.
  - Definición y tipos de liderazgo.
  - Delegación de autoridad.
- 11.º) La coordinación.
- Definición y tipos.
  - Comités y reuniones.

- 12.º) La función de personal en la empresa.
- Perspectivas históricas.
  - Desarrollo de la gestión de personal.
- 13.º) Función de empleo.
- Planificación.
  - Reclutamiento y selección del personal.
  - El contrato de trabajo.
- 14.º) Gestión de recursos humanos.
- La motivación en el trabajo.
  - Los estilos de mando.
  - Formación y promoción del personal en la empresa.
  - Evaluación del desempeño.
- 15.º) Administración del personal.
- Jornada laboral, descansos, permisos, vacaciones, absentismo, accidentes.
  - El expediente personal.
  - El salario, ordenación legal y convenios.
- 16.º) Los servicios sociales.
- Servicios sociales en la empresa: comedores, transporte, servicio médico, etc.
  - La Seguridad Social.
  - Aplicación y alta en la Seguridad Social.
  - Libro de matrícula, cotizaciones, prestaciones, liquidaciones, Boletines mensuales (TC-1, TC-2, TC-1/2).
- 17.º) Relaciones laborales.
- Estatuto de los trabajadores y normativa vigente.
  - La representación sindical.
  - Disciplina laboral.
  - Los conflictos laborales.



### **III. Campos profesionales del Bachillerato Técnico Industrial**



### III. Campos profesionales del Bachillerato Técnico Industrial

Conviene recordar aquí cuanto se decía sobre el carácter de las especialidades en el Bachillerato Técnico Administrativo.

Las especialidades terminales propuestas para estos bachilleratos son las siguientes:

- A. Automoción.
- B. Instalaciones y líneas eléctricas.
- C. Conocimiento de máquinas eléctricas.
- D. Circuitos electrónicos.
- E. Regulación y control.

#### A. Automoción

Incluye los siguientes programas:

1. Legislación y reglamentación de vehículos a motor para el transporte por carretera.
2. Motores.
3. Mecánica del automóvil.
4. Electricidad del automóvil.

#### 1. Legislación y reglamentación de vehículos a motor para el transporte por carretera

##### Objetivo general

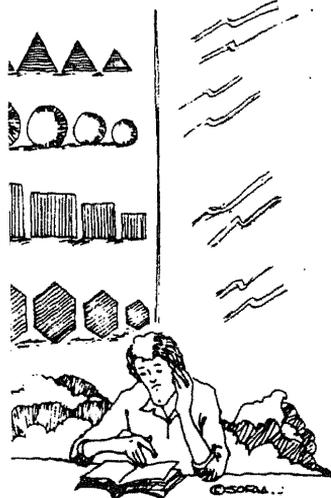
Conocer las disposiciones legales y reglamentos tanto nacionales como internacionales que son de aplicación en España.

## Contenidos

- Tema 1.* Disposiciones de carácter general. El código de la circulación. Ley de transportes mecánicos por carretera.
- Tema 2.* La inspección técnica de vehículos. Necesidad de la inspección técnica. Reglamentación acerca de la inspección técnica de vehículos. Criterios técnicos aplicados en las inspecciones. Las ITV: reglamentación, organización, equipos técnicos y funcionamiento.
- Tema 3.* Homologación de vehículos y componentes de los mismos. La homologación de vehículos en España y en otros países. Disposiciones legales. Servicios administrativos y servicios técnicos.
- Tema 4.* Homologación de tipo. Homologación de tipo de vehículo. Clasificación de los vehículos a los efectos de su homologación. Exigencias técnicas y proceso de homologación.
- Tema 5.* Reglamentación de la Comunidad Económica Europea. Las directivas de la CEE. Exigencias técnicas que plantean las diferentes directivas. Ámbito de aplicación y procedimiento de homologación.
- Tema 6.* Reglamentación de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas. Los Reglamentos de Ginebra. Exigencias técnicas que plantean los diferentes Reglamentos. Ámbito de aplicación y procedimiento de homologación.
- Tema 7.* Reglamentos nacionales. Reglamentación sobre tacógrafos. Reglamento de frenado, otros.
- Tema 8.* Norma UNE. Características y ámbitos de aplicación. Análisis de los principales grupos de normas que afectan a los vehículos automóviles.

## 2. Motores

- Introducción al estudio de los motores alternativos. Motores de encendido por chispa y encendido por compresión.
- Ciclos teóricos de los motores alternativos.
- Ciclos reales. Diagramas de presión.
- La combustión en los motores alternativos. Combustibles.
- El balance térmico. Potencia. Rendimientos.



- Refrigeración.
- Lubricación y lubricantes.
- Factores que influyen en el rendimiento del motor. Curvas características.
- La mecánica del motor alternativo. Sistema biela manivela. Equilibrado. Oscilaciones de torsión y flexión. La distribución.
- Motores de encendido por chispa. Combustión. Carburación. Encendido.
- Órganos principales de los motores de encendido por chispa. Grupos auxiliares.
- Motores de dos tiempos y motores de alimentación por inyección.
- Características de los motores de encendido por chispa.
- Motores de encendido por compresión. Combustión. Inyección y regulación.
- Órganos principales de los motores de encendido por compresión. Grupos auxiliares.
- La sobrealimentación en los motores de encendido por compresión.
- Características de los motores de encendido por compresión.
- Turbinas de gas.
- Motores de pistones o lóbulos rotativos.
- La experimentación en los motores de combustión interna. Medida de potencias. Consumos. Rendimientos. Análisis de gases de escape.

### 3. Mecánica del automóvil

#### Aspectos metodológicos

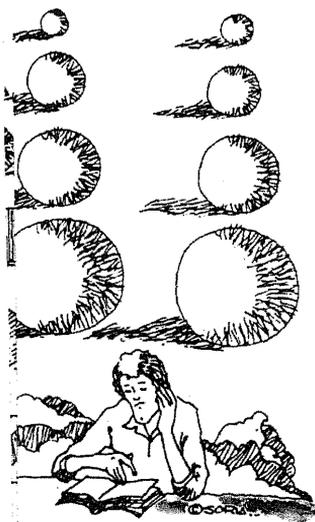
- Con el desarrollo de este programa se ha de intentar aproximar al alumno a la realidad de la mecánica del automóvil apoyándose en la siguiente filosofía: a partir de las *necesidades* que han de cubrir los distintos sistemas mecánicos en los automóviles. se *estudia el problema teóricamente* y se *analiza* la influencia de las distintas variables que intervienen para luego *comparar —analizando—* las soluciones que han dado los diversos fabricantes.

Las necesidades pueden responder a aspectos mecánicos, económicos, de mejora del rendimiento, de fabricación, de prestaciones, de comodidad, de normativas legales, de seguridad, de fiabilidad, de mantenimiento, etc., y el análisis tanto de las variables que intervienen como de las distintas soluciones constructivas intentan acercar al alumno a un *estudio crítico razonado*. Esta capacidad de análisis junto con el *bagaje de conocimientos* que adquieren los alumnos forman *personas críticas y analíticas*.

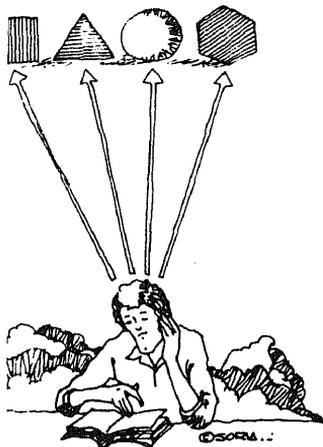
Pero éste no es el único aspecto a desarrollar. Otro fundamental es *la capacidad creadora*, es decir, el *espíritu creativo e imaginativo* en el cual hay que incidir con este programa. No es ajeno el *espíritu de iniciativa*.

El programa que hemos intentado desarrollar no ha de servir al profesor para recrearse en su estudio analítico como si fuese algo inerte que está ahí fruto del ingenio de otras personas. Al contrario. Su estudio analítico ha de servir para lanzar a los alumnos a la búsqueda de nuevas soluciones; ha de servir para hacer ver al alumno que está en un proceso dinámico y que su aportación futura va a ser clave. Hay tendencia —incluso en la Universidad— a estudiar los temas como si fuesen algo acabado, como si la humanidad hubiese llegado al desarrollo máximo de ese sistema y el alumno no pudiese hacer más que memorizarlo y analizarlo, cuando la realidad es todo lo contrario: los sistemas están en sus primeros pasos y a partir de su estudio y análisis los alumnos han de lanzarse al futuro para desarrollarlos aún más. No han de estudiar cosas acabadas y estáticas sino en continuo movimiento que ellos han de proseguir con iniciativa e imaginación. *Esta manera metodológica de enfocar la asignatura nos parece fundamental.*

—Otro aspecto importante en el que han de insistir tanto el profesor de teoría como el de prácticas —si es que son distintos— es en acercar al alumno al *manejo bibliográfico*. Deben organizar y orientar a los alumnos correctamente en la búsqueda de información, enseñándoles a entenderla. Sus fuentes de conocimientos no han de ser únicamente el profesor y el libro de texto. Actualmente, y en adelante aún más, *los alumnos van a estar inmersos en múltiples fuentes de información las cuales han de saber localizar, seleccionar y entender.*



- Han de fomentar el *trabajo en equipo*. Esto no quiere decir caer en la disyuntiva de trabajo individual o trabajo en equipo. Al contrario, uno refuerza al otro. *El trabajo individual ha de ser previo para así aportar ideas y conocimientos al equipo, y del contraste de pareceres y puestas en común en éste han de salir nuevos temas de estudio individual*. De esta manera conseguiremos hacer ver al alumno —practicándolo— que el fruto de un trabajo en equipo es mayor que la suma de los trabajos individuales. El profesor ha de organizar este trabajo en equipo o ayudar a organizarlo. Podríamos optar por grupos de tres personas.
- La asignatura ha de estar centrada en la realidad del mundo automovilístico para *no hacerla excesivamente académica*. Visitas a empresas, organismos; conferencias, estudio de las informaciones y opiniones de los medios de comunicación, etc., pueden ayudar a ello. *Hemos de huir de la presentación de esta asignatura como estudio entre cuatro paredes fuera de las cuales no tiene existencia, cuando la realidad es todo lo contrario*. Si se me permite el ejemplo, el derrapado del vehículo en curva no es un tema cuyo único estudio ha de hacerse entre las cuatro paredes del aula, si no que ha de ser la primera parte de un estudio más global pues el tema está en las empresas de neumáticos, en los periódicos, en la Dirección General de Tráfico y, por supuesto y desgraciadamente, en las carreteras y en la vida de todos los ciudadanos. A esto nos referimos cuando decimos que hay que meter la realidad en el aula al estudiar esta asignatura. En otras disciplinas es posible que sea más difícil. En ésta no ha de serlo. El programa lo hemos presentado para que esto sea posible.
- La experiencia demuestra que *en la mayor parte de las situaciones la comprensión de un fenómeno llega al individuo cuando éste ha de expresar al exterior el fruto de su trabajo personal*. Los profesores sabemos que muchos conceptos los integramos profundamente cuando tenemos que explicarlos. Sería conveniente fomentar en el aula situaciones de este tipo y utilizar estos recursos metodológicos.
- Evidentemente, y para concluir, al ser el factor tiempo constante, *todo lo que se invierta en desarrollar los aspectos anteriormente enumerados se pierde en adiestramiento*



*manual.* Hemos optado por dedicar más tiempo a lo primero que a esto segundo.

El técnico que salga con el estudio de este programa no va a ser un hábil manipulador en el montaje y desmontaje de los sistemas mecánicos del automóvil. Poseerá conocimientos del tema y tendrá cierta capacidad de análisis y síntesis junto con iniciativa e imaginación para emprender el estudio y la solución de los problemas que se le planteen. Estará preparado para combinar su trabajo personal con la aportación en un equipo y sabrá buscar la información cuando la necesite —además poseerá recursos para entenderla.

A esto aspiramos.

## Programa

*Nota.* Muchos temas están únicamente enumerados. Podría detallarse aún más su contenido. Lo dejamos para un estudio posterior. Igualmente dejamos para un estudio posterior el programa de los contenidos prácticos, aunque pueden deducirse, fácilmente, de los temas que apuntamos en el siguiente programa.

## Órganos de transmisión

### 1. Embragues.

- Necesidad. Tipos. Elementos constructivos.
- Estudio teórico del embrague de fricción.
- Sistemas de mando: mecánico, neumático, hidráulico.
- Estudio teórico del mando del embrague.
- Verificación y mantenimiento. Equilibrado. Normas dadas por los fabricantes.
- Embragues automáticos.*
- Hidráulicos. Funcionamiento. Tipos. Elementos constructivos. Ventajas e inconvenientes sobre los de fricción. Par y potencia transmitida. Deslizamiento. Rendimiento.
- Centrífugos. Neumáticos. Electromagnéticos.
- Combinación de embragues.

## 2. *Cambio de velocidades.*

- Necesidad. Estudio teórico de la relación de marchas.
- Funcionamiento del cambio de marchas con engranajes helicoidales.
- Sincronizadores. Tipos. Funcionamiento.
- Varillaje para el cambio de marchas.
- Comprobaciones en una caja de cambio de marchas. Normas dadas por los fabricantes.
- Comparación de las soluciones dadas por los distintos fabricantes.
- Estudio teórico de los trenes de ruedas dentadas.
- Cambios de marchas automáticos.*
- Convertidores de par. Necesidad. Funcionamiento. Tipos. Rendimiento.
- Trenes epicicloidales. Estudio teórico.
- Estudio de los distintos tipos.
- Ventajas e inconvenientes respecto a los cambios clásicos.
- Sistemas de mando. Fluidos. Sellado. Comprobaciones y mantenimiento. Normas dadas por los fabricantes.

## 3. *Diferencial.*

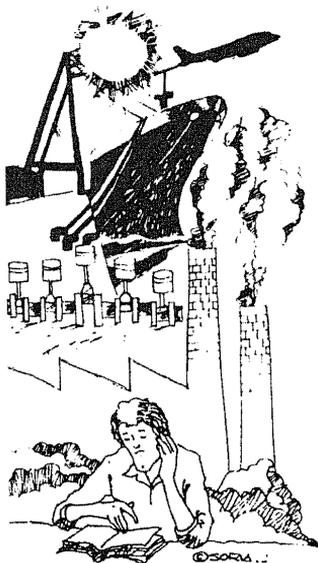
- Necesidad. Análisis de los distintos tipos: rectos, helicoidales, hipoides, tornillo sin-fin. Funcionamiento. Estudio teórico.
- Sistemas de bloqueo de los diferenciales.
- Comprobaciones. Normas dadas por los fabricantes.

## 4. *Arboles y juntas de transmisión.*

- Arboles macizos y huecos. Estudio teórico.
- Tipos de árboles en los diferentes vehículos automóviles.
- Juntas Cardan, elásticas, homocinéticas. Necesidad. Tipos. Estudio teórico.
- Comprobaciones y mantenimiento.

## 5. *Organización de las transmisiones.*

- Motor delantero-propulsión trasera. Puente trasero rígido y suspendido. Tipos.
- Motor trasero-propulsión trasera.



- Motor delantero-tracción delantera. Longitudinal y transversal.
- Tracción a las cuatro ruedas.
- Esferas de reacción de los órganos de transmisión a las ruedas y a la carrocería.
- Análisis comparativo de los distintos tipos. Ventajas e inconvenientes.

#### 6. *Estudio global de la transmisión.*

- Fuerzas sobre el vehículo: inercia, de rodadura, de la pendiente, del aire.
- Fuerza de tracción. Adherencia.
- Ecuación del movimiento de un automóvil.
- Funcionamiento global de un automóvil con embrague de fricción, caja de cambio manual y tracción en un solo eje.
- Velocidad de giro y par en las ruedas. Velocidad del automóvil.
- Balance de potencias. Potencia en las ruedas.
- Capacidad de aceleración de un automóvil.
- Pendiente máxima superable.
- Influencia de la elasticidad del motor en las propiedades de tracción del automóvil.
- Diseño de las relaciones de transmisión en la caja de cambio de marchas y en el diferencial.

### Órganos de maniobrabilidad y estabilidad

#### 7. *Dirección.*

- Necesidad. Condición a satisfacer por una dirección. Cualidades en una dirección.
- Teoría del giro. Trapecio de Jeantaud. Curva de error.
- Disposiciones del tren delantero. Construcciones prácticas. Su análisis.
- Geometría de las ruedas. Cotas de la dirección.
- Interrelación entre las cotas de la dirección.
- Influencia de la tracción y del frenado en las cotas de dirección.
- Elementos de la dirección. Tipos. Reducción.
- Servodirecciones neumáticas e hidráulicas.

## 8. Ruedas.

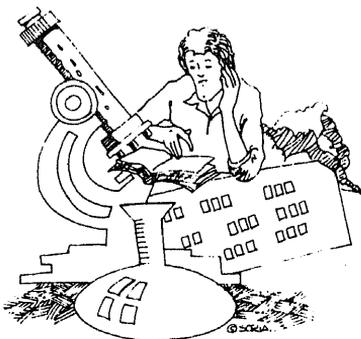
- Definiciones. Tipos. Propiedades de los neumáticos.
- Tipos de cubiertas. Características. Nomenclatura. Materiales.
- Características mecánicas y direccionales de los neumáticos: adherencia, resistencia a la rodadura, flexibilidad, deriva, momento de autoalineación, acuplanning, presión de contacto, absorción de potencia, ruidos.
- Influencia de la adherencia en la capacidad de tracción de un vehículo.
- Anomalías en las ruedas: presión de inflado, temperatura, velocidad, carga, desgaste, desequilibrio. Su influencia.
- Disposiciones constructivas en el acoplamiento de las ruedas a los trenes delantero y trasero.
- Verificación y mantenimiento. Equilibradores.

## 9. Suspensión.

- El movimiento oscilatorio. Características.
- La suspensión del vehículo. Movimiento de las ruedas y del vehículo. Sistemas elásticos y amortiguados.
- Confort y estabilidad en ruta.
- Elementos de la suspensión: ballestas, muelles, barras de torsión, resortes de caucho, cojines neumáticos, oleoneumáticos; sistemas mixtos.
- Análisis de las diversas disposiciones constructivas. Barra estabilizadora.
- Amortiguadores. Misión. Tipos. Curva del amortiguador.
- Verificación y mantenimiento de las suspensiones. Normas de los fabricantes.

## 10. Frenos.

- Teoría del frenado. Fases del frenado. Deceleración y distancia de frenado. Fuerzas en el frenado. Aspecto térmico.
- Frenos de tambor. Disposición de las zapatas. Elementos. Estudio teórico elemental de los frenos de tambor.
- Propiedades de los forros y del tambor: coeficiente de



- rozamiento, desgaste, temperatura, presión, materiales. Disposiciones constructivas.
- Frenos de disco. Tipos. Elementos. Estudio teórico elemental. Propiedades. Disposiciones constructivas.
- Análisis comparativo entre los frenos de tambor y de disco.
- Sistemas de mando. Requerimientos que han de cumplir.
- Transmisiones mecánicas e hidráulicas. Elementos.
- Repartidores y correctores de frenada.
- Circuitos de frenos. Disposiciones constructivas.
- Servofrenos. Necesidad. Sistemas de vacío y de presión. Sistemas de frenado antibloqueaje. Frenado por inercia. Ralentizadores.
- Verificación y mantenimiento de la instalación de freno. Banco de ensayo. Normas dadas por los fabricantes.

#### 11. *Estabilidad direccional y de deslizamiento de un vehículo.*

- Influencia de la deriva de los neumáticos en el movimiento rectilíneo de un vehículo con fuerza lateral.
- Influencia de la deriva de los neumáticos en el movimiento en curva. Subviración y sobreviración. Estabilidad.
- Interrelación entre suspensión y dirección. Autoviraje.
- Influencia de las distintas variables que intervienen en el frenado en la estabilidad del vehículo. Curvas de equiadherencia. Bloqueaje de ruedas.
- Análisis del derrapado en curva.

#### 12. *Carrocería.*

- Historia. Tipos. Cualidades de una carrocería.
- Normas de seguridad.
- Esfuerzos en las carrocerías. Estáticos y dinámicos.
- Flexión y torsión. Perfiles.
- Materiales de las carrocerías.
- Protección contra la corrosión.
- Diseño y ergonomía.
- Mantenimiento de las carrocerías.

## Bibliografía

Sería conveniente que los alumnos dispusiesen de un *libro de texto* pero que contuviese únicamente los conceptos fundamentales. Así se haría imprescindible el que consultase otras fuentes de información y de ellos ha de preocuparse el profesor, como ya dijimos al hablar de los aspectos metodológicos. Por ejemplo, los conceptos fundamentales de las cajas de cambios podrían estar contenidos en ese libro de texto pero las soluciones constructivas están en los manuales de taller y allí debería ir a buscarlas. En revistas especializadas o de divulgación hay estudios y comentarios que pueden servir a otro propósito. Libros y artículos de temas específicos pueden servir para profundizar en algún tema o concepto.

No damos aquí un libro de texto y solamente enumeramos aquellas publicaciones que nos parecen más interesantes.

- M. Duchene y M. Charlotiaux, *Frenos*, Ed. Marcombo, 1975.
- M. Charlotiaux, *Suspensión y dirección*, Ed. Marcombo, 1975.
- Staton Abbey, *Servicio y mantenimiento de dirección, frenos, suspensión y ruedas en el automóvil*. Ed. Paraninfo, 1976.
- M. H. P. Andrea y E. Trottet, *Chasis*, Ed. Marcombo, 1975.
- Cezary Szczepaniak, *Fundamentos de diseño del automóvil*, Ed. CECSA, 1982.
- W. Schwoch, *Manual práctico del automóvil: mecanismos*. Ed. Reverte, 1978.
- Francisco Muñoz Gracia, *Cálculo teórico-práctico de los elementos y grupos del vehículo industrial y automóvil, tomos I, II, III, IV*, Ed. Dossat y el propio autor, 1974-1983.
- Julián Párraga, *Automoción I*, Ediciones del Castillo, 1979.
- Julio César Bandrés, *La transmisión del automóvil*, Ed. Albatros, 1979.
- M. F. Brejcha, *Los cambios automáticos*. Ed. Reverté, 1978.
- M. Boisseaux, *El automóvil, cálculo de piezas: chasis, transmisión, dirección, suspensión, frenado*. ETSII. 1969.
- Revistas: *Automecánica*. S.T.A.
- Guía de Tasaciones, Manuales de taller y tiempos de reparación.
- Publicaciones de: Renault, Seat, Mercedes, Bendibérica, S.K.F., Pirelli, Citroën, Pegaso, Perkins, Fraymon.



## 4. Electricidad del automóvil

Los alumnos ya poseen nociones de «Electromagnetismo aplicado» y «Electrónica básica» del curso anterior. No obstante cuando se toque algún concepto del curso anterior conviene «darle un breve repaso» y no suponer que lo tienen asimilado pues los conceptos eléctricos y electrónicos son complejos de entender por los alumnos.

Los comentarios que hicimos sobre «aspectos metodológicos» en la asignatura «Mecánica del automóvil» sirven totalmente para ésta, salvando, como es obvio, los diferentes contenidos.

En un estudio posterior podríamos definir más los temas y llegar a un detalle homogéneo de todos ellos. El programa que describimos a continuación tiene algunos temas simplemente enumerados y otros, en cambio, bastante más detallados. Los contenidos prácticos quedan por definir, aunque se desprenden fácilmente de lo que describimos a continuación. La filosofía para estos contenidos prácticos es la misma que la apuntada en la asignatura anteriormente mencionada.

### Programa

#### 1. *Las instalaciones eléctricas en los automóviles.*

- Evolución histórica de las instalaciones eléctricas en los automóviles y vehículos de transporte por carretera.
- El automóvil como una mini-unidad de generación, transporte, almacenamiento y consumo de energía eléctrica presentando muchas transformaciones de dicha energía en otras formas de energía.
- Importancia actual. Tendencias en el futuro.
- Breve repaso de las nociones eléctricas fundamentales: corriente continua y alterna, circuitos, unidades, electromagnetismo, inducción electromagnética.
- Componentes de las instalaciones eléctricas de los automóviles. Esquemas. Simbología. Normalización.

#### 2. *Batería.*

- Conductores líquidos. Electrólisis del agua. Pilas. Acumuladores.

- Descripción del acumulador de plomo. Estudio de los elementos que lo componen.
- Carga y descarga. Reacciones químicas. Curvas.
- Electrólito. Variación de la densidad con la temperatura y la carga.
- Características eléctricas: f.e.m., tensión en bornes, resistencia interna. Ecuación de la batería.
- Capacidad de los acumuladores. Definición. Capacidad inicial y residual. Rendimiento.
- Factores de los que depende la capacidad: elementos constructivos (placas, electrólito), régimen de descarga, temperatura, tensión final.
- Descarga espontánea.
- Regímenes para la carga de baterías. Recomendaciones. Formas de conexionado.
- Comprobación de baterías: densímetro, descarga débil, descarga intensa, puntas de cadmio, sobrecarga. Normas. Aparatos.
- Mantenimiento. Preparación del electrólito. Fuentes de averías: sobrecarga, falta de carga, sulfatación, impurezas...
- Baterías de bajo mantenimiento. Otros acumuladores. Ventajas e inconvenientes.
- Cargadores de baterías. Principio de funcionamiento. Descripción de algunos tipos. Utilización.

### 3. Circuito de carga.

- Circuito de carga. Misión. Elementos. Funcionamiento. Esquemas.
- Generación mecánica de energía eléctrica.*
- Dinamos.* Generación de c.c. en dinamos. Estudio teórico. Curvas de tensión e intensidad. Reacción del inducido. Tipos de dinamos. Disposiciones constructivas. Elementos.
- Alternadores.* Generación de c.a. trifásica. Conexiones. Estudio teórico. Rectificación de la c.a. Puente de diodos. Curvas de V e I. Disposiciones constructivas. Estudio de sus elementos. Comparación entre dinamos y alternadores. Ventajas e inconvenientes. Adaptación del alternador idóneo a las necesidades eléctricas de un automóvil.



- Regulación.* Principio de la regulación. Curvas de carga de los reguladores. Reguladores para dinamos. Reguladores para alternadores: electromecánicos y electrónicos. Compensación térmica.
- Verificación y mantenimiento de dinamos, alternadores y reguladores.
- Aparatos de ensayo y comprobación de dinamos, alternadores y reguladores.

#### 4. *Circuito de arranque.*

- Necesidad. Historia.
- Estudio teórico del motor. serie de c.c. Curvas características. Influencia de la capacidad de la batería.
- Ecuaciones del circuito de arranque.
- Tipos de motores de arranque. Estudio de los elementos que los componen.
- Sistemas de engrane y desengrane.
- Arranque de vehículos pesados. Convertidores serie-paralelo.
- Adaptación del motor de arranque al vehículo.
- Comprobaciones en el circuito de arranque. Anomalías. Aparatos.
- Bancos de ensayo.

#### 5. *Circuito de encendido.*

- Misión. Historia. Clasificación de dispositivos de encendido.
- Sistemas de descarga inductiva.*
- Por batería.* Descripción y funcionamiento del sistema clásico. Movimiento de la energía dentro del circuito. Estudio teórico: inducción, capacidad, resistencia. Circuitos L-R, C-R, L-C-R. Descarga oscilante. Análisis del encendido mediante el osciloscopio. Curvas del primario y del secundario. Estudios de los elementos del encendido: bobina, condensador, ruptor, distribuidor, cables, bujías. Sus limitaciones. Avance al encendido. Estudio de su necesidad. Avance inicial, centrífugo y por depresión. Curvas. Límites del encendido clásico. Encendido electrónico. Ventajas e inconvenientes. Encendidos electrónicos transistorizados con ruptor mecánico. Limitaciones. Encendidos electrónicos por impulsos

- magnéticos, fotoeléctricos, con osciladores. 2.<sup>a</sup> generación. Encendidos electrónicos integrales. 3.<sup>a</sup> generación.
- Por volante magnético*. Sistemas mecánicos y sistemas electrónicos. Funcionamiento. Elementos que los componen.
- Sistemas de descarga capacitiva*. Principio de funcionamiento. Comparación con los sistemas inductivos. Ventajas e inconvenientes. Sistemas con batería y sistemas con volante magnético.
- Influencia de la chispa (tensión, intensidad, duración, energía) en la combustión de la mezcla.
- Verificación, control y puesta a punto del sistema de encendido. Aparatos utilizados.

#### 6. *Circuito de alumbrado.*

- Misión. Circuitos que lo componen. Simbología. Esquemas. Normas.
- Cálculos elementales en la instalación de alumbrado.
- Estudio de los faros y su óptica.
- Estudio de la bombilla. Fotometría. Bombillas halógenas. Conductores. Relés.
- Alumbrado de autobuses y autocares.
- Verificación de la instalación de alumbrado y localización de averías. Aparatos de verificación y control.

#### 7. *Otras instalaciones eléctricas.*

- Estudio del circuito de intermitencias. Botes de intermitencias.
- Avisadores acústicos y limpiaparabrisas. Funcionamiento.
- Cuadro de control. Tacómetros. Velocímetros. Indicadores de nivel. Termómetros. Manómetros. Termocontacto. Manocontacto. Amperímetro. Reloj.
- Luneta térmica. Elevalunas. Ventilación forzada.
- Localización de averías. Verificación y control. Aparatos.
- Estudio de los esquemas eléctricos de los diversos fabricantes.

#### 8. *Instalación de radio.*

- Estudio elemental de la recepción.
- La antena. Márgenes de onda.

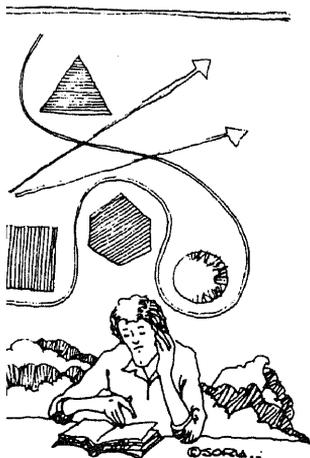
- Radiodifusión para automovilistas. Información de tráfico.
- Interferencias. Aparatos que producen interferencias y métodos de desparasitaje. Normas generales de desparasitaje. Interferencias externas.
- Desparasitaje del sistema de encendido.

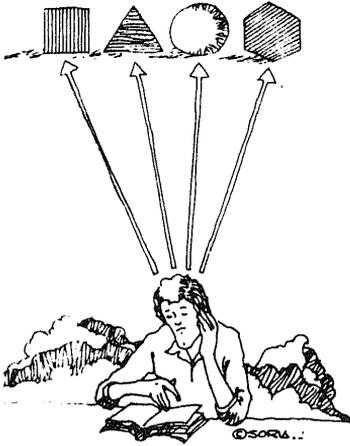
## Bibliografía

- G. Gory, *Encendido eléctrico de los automóviles*, Ed. Blume, 1970.
- W. Schwoch, *Manual práctico del automóvil: mecanismos*, Ed. Reverté, 1978.
- J. Ribes y J. L. Ramiro, *Estudios técnicos eléctricos del automóvil*, Ed. Dossat, 1982.
- M. de Castro Vicente, *El alternador*, Ed. CEAC, 1982.
- L. C. Lichty, *Procesos de los motores de combustión*, Ed. del Castillo, 1970.
- H. Hinlopen, *Electrónica aplicada al automóvil*. Ed. Paraninfo, 1978.
- J. M. Alonso Pérez, *La electricidad del automóvil*, Ed. Paraninfo, 1977.
- N. Piron y L. Blanckaert, *Equipo eléctrico*, Ed. Marcombo, 1979.
- A. P. Young y L. Griffiths, *Automobile electrical equipment*, 1955.
- Manuales de taller de diversos automóviles, Guía de Tasaciones.
- Catálogos y publicaciones de Femsas, Bosch, Citroën, Renault, Mercedes.
- Artículos en la revista *Automecánica*, Auto-Diesel.
- E. F. Obert, *Motores de combustión interna*, CECSA, 1974.

## B. Conocimiento de instalaciones y líneas eléctricas

- Corrientes polifásicas.*
  - Sistemas de corriente alterna: bifásico, trifásico y hexafásico.





- Acoplamientos estrella y triángulo de sistemas trifásicos.
- Desequilibrios en los sistemas trifásicos.

#### —Cálculo eléctrico de líneas.

- Introducción al cálculo de líneas.
- Líneas de sección uniforme alimentadas por un extremo.
- Líneas alimentadas por los dos extremos a la misma tensión.
- Líneas cerradas en anillo o malla.
- Líneas de corriente continua de sección no uniforme. Introducción.
- Líneas con finales ramificados.
- Líneas con ramificaciones alimentadas por un extremo.
- Líneas de sección no uniforme alimentadas por un extremo.
- Líneas alimentadas por los dos extremos a la misma tensión.
- Líneas de corriente alterna monofásicas. Fenómenos.
- Líneas monofásicas de reactancia despreciable.
- Cálculo de secciones en líneas monofásicas.
- Estudio de los tipos generales de las líneas monofásicas.
- Líneas monofásicas inductivas.
- Líneas trifásicas. Introducción.
- Líneas trifásicas sin reactancia.
- Cálculo de líneas trifásicas sin reactancia.
- Líneas trifásicas inductivas.
- Líneas trifásicas capacitivas.
- Circuitos eléctricos equivalentes de líneas de transporte de energía.

#### —Protección de máquinas.

- Relés de protección: tipos y fundamentos.
- Protección diferencial.
- Puesta a tierra: principio y elementos.

#### —Protección de transformadores.

- Sistemas y aparatos de protección de transformadores.
- Aparatos de maniobra y protección de transformadores de potencia.

—*Técnicas de iluminación.*

- Tipos de fuentes luminosas industriales: propiedades y principios de cada tipo.
- Circuitos y accesorios de cada tipo de foco luminoso.
- Cálculo de una iluminación.
- Alumbrado luminoso publicitario.

—*Instalaciones de baja tensión.*

- Instalaciones domésticas.
- Instalaciones de talleres.
- Elementos utilizados en las instalaciones.
- Cálculo de presupuestos de instalaciones domésticas.
- Reglamentación de baja tensión para este tipo de trabajos.
- Protección de instalaciones domésticas y de talleres.
- Aparatos de registro de energía eléctrica.

—*Alimentación de receptores.*

- Acometidas: aéreas y subterráneas.
- Cálculo y forma de realizar una acometida.

—*Líneas de distribución particulares.*

- Líneas de alimentación a centros aislados.
- Transformadores de intemperie.
- Protecciones de estas líneas.
- Postes, conductores y aparellaje.

—*Líneas de alimentación a urbanizaciones y bloques de viviendas.*

- Casetas de transformación.
- Suministro secundario.
- Protecciones.
- Centralización y distribución a cada apartamento o parcela.

—*Líneas de distribución urbanas.*

- Líneas subterráneas.
- Alimentación de redes cerradas.
- Casetas de transformación urbanas.

—*Alumbrado de calles y autopistas.*

- Elección del foco luminoso.
- Distribución de luminarias.
- Tipo de soporte de luminarias.
- Red de alimentación, características y cálculos.
- Protección de los sistemas de alumbrado público.
- Control de encendido y apagado.

—*Alumbrado de locales comerciales y escaparates.*

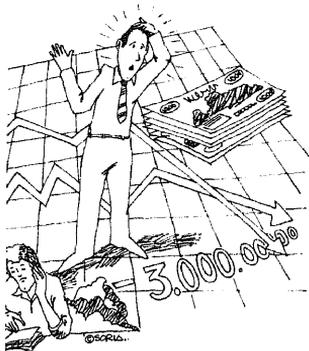
- Elección del foco luminoso.
- Distribución de luminarias.
- Difusores y focos.
- Centralización de elementos auxiliares.
- Protección de este tipo de instalaciones.
- Precisión de pilotos de vigilancia.
- Alarmas: tipos y dispositivos.

—*Investigación de los efectos que se producen en líneas y redes.*

- Resistencia de aislamiento de una canalización eléctrica.
- Sitios de una distribución eléctrica donde deben colocarse cortacircuitos o automáticos de máxima corriente.
- Tomas de tierra.
- Reglamento y normas eléctricas.

—*Centros de distribución de energía eléctrica.*

- Playas de transformación de una central.
- Playas de distribución de zona.
- Estaciones transformadoras de alimentación a ciudades.
- Estaciones transformadoras secundarias.
- Estaciones transformadoras particulares de talleres, fábricas y centros de gran consumo.



## C. Conocimiento de máquinas eléctricas

### 1. Máquinas rotativas de c.c.

#### —Dinamos.

- Principio de funcionamiento y construcción.
- Circuito inductor y excitación.
- Tipos de dinamos según su excitación: características, puesta en marcha y funcionamiento.
- Circuito inducido y colector.
- Devanados del inducido: tipos, cálculo, elección y esquemas de representación.
- Reacción del inducido.
- Conmutación, polos auxiliares.
- Acoplamiento de generadores de c.c.
- Reparto de cargas.

#### —Motores de c.c.

- Principio de funcionamiento y propiedades.
- Tipos de motores de c.c. según su excitación: propiedades.
- Reversibilidad de los dinamos y sentido de giro.
- Potencia eléctrica y mecánica.
- Par motor y resistente.
- Rendimiento eléctrico e industrial.
- Puesta en marcha y regulación de velocidad.

#### —Reostatos y reguladores para máquinas de c.c.

- Reostatos para dinamos.
- Reguladores de tensión.
- Intensidad de excitación.
- Determinación experimental.
- Reostatos para motores: de arranque y de regulación de velocidad.
- Cálculos gráficos.
- Aceleradores de velocidad para motores Shunt.
- Regulación electrónica para máquinas de c.c.

—*Dinamos.*

- Determinación de las características de vacío.
- Determinación de las características en carga.
- Determinación de las características en cortocircuito.
- Determinación de las características de regulación.
- Determinación de las características exterior.
- Determinación de las características de interior.
- Determinación del rendimiento de un generador.

—*Motores.*

- Medida de potencia mecánica.
- Determinación de la característica de velocidad.
- Determinación de la característica de par motor.
- Determinación de la característica mecánica.
- Determinación del rendimiento de un inductor.

## 2. Máquinas rotativas de c.a.

—*Alternadores.*

- Principios de funcionamiento y construcción.
- Frecuencia y polos.
- Clasificación de los alternadores.
- Excitación.
- Circuito de inducción.
- Devanados, tipos, cálculo y utilización.
- Circuito inductor de un alternador.
- Flujo de reacción.
- Acoplamiento de alternadores; maniobras a realizar.
- Micronizadores.

—*Motores asíncronos sin colector.*

- Fundamentos del motor de campo giratorio.
- Sistema inductor e inducido.
- Devanado de los inductores.
- Devanado de los inducidos.
- Deslizamiento.
- Potencias.
- Par motor y rendimiento.
- Diagrama de flujos y de corrientes.

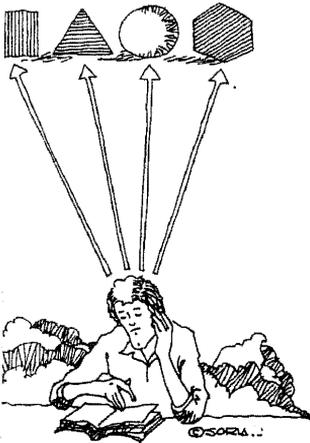
- Determinación experimental de: potencia, factor de potencia y rendimiento.
- El motor asíncrono como transformador y como generador.
- Arranque de los motores asíncronos de pequeña potencia.
- Autotransformador.
- Arranque automático, motor doble jaula.
- Cambio de sentido de giro.
- Regulación de velocidad: montaje en cascada, conexión Dhalauder.
- Otros métodos.

—*Motores asíncronos con colector.*

- Motor serie simple.
- Motor serie simple con transformador y graduador de tensión.
- Motor serie compensado en el inductor.
- Motor serie con transformador y compensado en el inductor.
- Motor serie compensado en el inducido.
- Motor Shunt compensado en el inducido.
- Motor simple de repulsión.
- Motor de repulsión compensado en el inductor.
- Motor de repulsión compensado en el inducido.
- Motor de repulsión invertido.
- Características y rendimiento.
- Motores trifásicos con colector.
- Motores serie con escobillas.
- Motor trifásico Shunt.
- Motor de seis escobillas.
- Motor de doble repulsión.

—*Motores síncronos.*

- Fundamento, excitación y arranque.
- Diagrama de Bleudet.
- Potencias y rendimiento.
- Componentes de la intensidad.
- Estabilidad de funcionamiento.
- Amortiguador Mutin-Leblanc.
- Carga de motores síncronos.



- Funcionamiento con: potencia y excitación constantes; tensión y excitación constantes.
- Empleo de los motores síncronos.
- Motor síncrono de arranque sin motor.

—*Ensayo de máquinas de c.c.*

- Curvas características.
- Ensayos directos.
- Ensayos indirectos.
- Ensayos por pérdidas separadas.
- Ensayos con dinamo freno.
- Ensayos con traductor de par.

—*Factor de potencia y equipos compensadores del mismo.*

- Batería de condensadores; cálculo.
- Condensador síncrono; ensayo, curvas de Mordey.
- Corrección del factor de potencia con motor síncrono a final de línea.

### 3. Transformadores

—*Transformadores estáticos de tensión.*

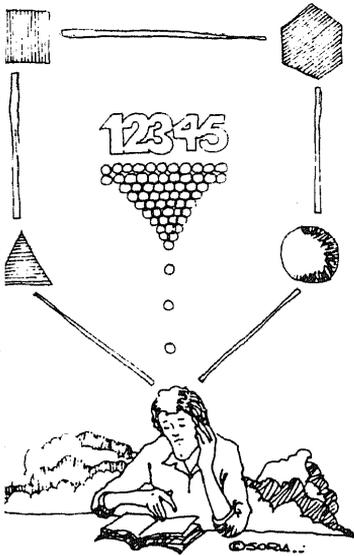
- Clarificación.
- Fundamentos.
- Transformadores monofásicos.
- Potencia, F.E.L., tensiones e intensidades en ambos circuitos.
- Caída de tensión en el primario y secundario de un transformador.
- Diagrama de Kapp.

—*Núcleos; distintos tipos y aplicaciones.*

—*Devanados; alta y baja tensión. Refrigeración.*

—*Ensayos: directos, indirectos y rendimiento.*

- Transformadores de relación variable.
- Autotransformadores.
- Transformación de corrientes polifásicas mediante transformadores monofásicos.



—*Transformadores trifásicos.*

- Disposición de los núcleos y culatas.
- Conexión de fareu; estrella triángulo y zigzag.

—*Asociación de transformaciones.*

- Clasificación de los grupos de conexiones de los transformadores trifásicos.
- Estudio vectorial de los mismos.
- Tensiones simples y compuestas en el secundario.
- Asociación de transformadores trifásicos en paralelo: condiciones.
- Estudio de las asociaciones de transformadores trifásicos con respecto a los diferentes grupos de conexiones.

—*Transformadores de medidas.*

- Transformadores de tensión.
- Transformadores de corriente.

—*Transformadores de fase.*

- Transformador mono-bifásico.
- Transformador mono-trifásico.
- Transformador tri-monofásico.
- Transformador tri-hexafásico.
- Transformador de núcleo toroidal.

## D. Circuitos electrónicos

### 1. Circuitos electrónicos analógicos

#### Teoría de cuadrípolos

- Parámetros  $z$ .
- Parámetros  $y$ .
- Parámetros  $h$ .
- Parámetros  $g$ .

## Circuitos lineales con FET y MOSFET

- Amplificadores de una etapa. Modelo incremental con parámetros  $y$ . Configuración SC (surtidor común). Efecto Miller. Configuración DC (ordenador común).
- Magnitudes características. Ganancia de tensión. Impedancia de entrada. Impedancia de salida.
- Respuesta de frecuencia.

## Circuitos lineales con TBU

- Amplificadores de una etapa. Modelo incremental con parámetros  $h$ . Configuración EC (emisor común). Configuración CC (colector común). Configuración BC (base común).
- Magnitudes características. Ganancias de tensión, de corriente y de potencia. Impedancias de entrada y de salida. Concepto de decibelio.
- Respuesta en frecuencia.
- Estudio comparativo de las configuraciones.
- Funciones que realizan los condensadores.
- Conexión de  $n$  etapas en cascada. Acoplamientos.
- Circuito Darlington.
- Circuito Cascode.

## Respuesta a las frecuencias

- Definición de filtro. Filtros de paso-bajo y paso-alto.
- Definición de década y octava.
- Representación Bode.
- Producto ganancia-anchura de banda.

## Amplificadores realimentados

- Conceptos básicos. Esquema de bloques. Terminología y nomenclatura.
- Efectos de la realimentación negativa. Anchura de banda. Relación señal-ruido. Distorsión alineal. Impedancia de entrada. Impedancia de salida.



- Realimentación por muestreo de tensión y combinación de intensidades.
- Realimentación por muestreo de tensión y combinación de tensiones.
- Realimentación por muestreo de intensidad y combinación de intensidades.
- Realimentación por muestreo de intensidad y combinación de tensiones.
- Técnicas de diseño de amplificadores realimentados.

## **Amplificadores operativos**

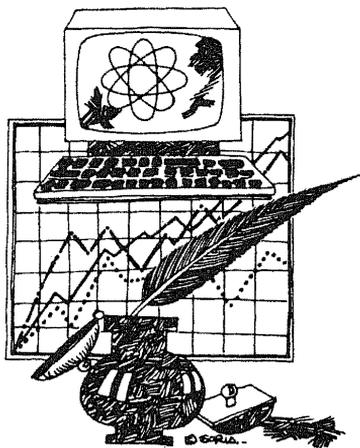
- Por acoplado, por emisor. Ganancias de tensión en MD y en MC. Relación de rechazo en modo común (RRMC). Dominio dinámico.
- Amplificadores operativos monolíticos. El AMP OP 7+1. Parámetros en régimen estático. Parámetros en régimen dinámico.
- Amplificador operativo ideal. Configuraciones inversora y no inversora.

## **Diseño de redes de polarización**

- Red de polarización para MOSFET en el modo de enriquecimiento.
- Red de polarización para MOSFET en el modo de empobrecimiento.
- Ecuaciones de diseño. Discusión.
- Red de polarización para TBU. Selección del transistor.
- Beta de continua y frecuencia de transición. Ruido. Selección del punto  $Q$ .
- Ecuaciones de diseño simplificadas. Discusión.
- Ecuaciones de diseño completas. Discusión.

## **Amplificadores de potencia**

- Amplificador en clase A con carga acoplada por transformador.



- Porcentaje de distorsión alineal.
- Diseño de etapa de salida, en clase A.
- Amplificador en contrafase, clase B, con carga acoplada por transformador.
- Amplificador con simetría complementaria.
- Diseño de un amplificador completo.
- Amplificadores de potencia con VMOS.

### Osciladores senoidales

- Oscilador en puente de Wien. Criterio de estabilidad de Nyquist. Frecuencia de oscilación. Condición de automantenimiento. Arranque de la oscilación.
- Oscilador por rotación de fase con red desfadora en escalera.
- Osciladores Colpitts, Harley y Clapp.
- Osciladores o cristal.

### Aplicaciones de los circuitos integrados

- Redes para calculadoras analógicas. Integración. Derivación. Amplificador logarítmico. Amplificador antilogarítmico. Multiplicación y división.
- Cálculo analógico. Resolución de ecuaciones diferenciales.
- Limitadores y comparadores.
- Convertidores tensión-intensidad.
- Convertidores integradores.
- Filtros RC activos.
- Generadores de ondas.

### Reguladores de tensión

- Regulador elemental con diodo Zener. Regulador de tensión serie. Regulados por AMP OP.
- Amplificador de errores. Pre-regulador.
- Reguladores monolíticos. El REG. 723.
- Diseño de regulador de 50 W.

## 2. Circuitos electrónicos digitales

### Diseño lógico combinatorio

- Puertas lógicas fundamentales. Margen de tensiones. NO AND - NAND - OR - NOR.
- Forma suma de productos.
- Forma producto de sumas.
- Diagramas de Karnanagh. Caso de tres variables. Caso de cuatro variables.
- Otras redes combinatorias. OR exclusiva - NAND exclusiva.
- Sumador binario.

### Conmutación de puertas lógicas

- Puertas lógicas elemental. Abanicos de entrada y salida. Resistencias «aceleradoras» y «deceleradores». Lógica «AND» implícita. Márgenes de ruido.
- Análisis en régimen estático (continua). Análisis lineal a tramos. Puntos angulosos.
- El transistor como conmutador. Relaciones del inversor. Transitorio de la conmutación.
- Puesta en conducción. Tiempo de retardo. Estado estacionario.
- Paso al corte. Retardo por almacenamiento. Condensador de rapidez. Tiempo de caída. Retarde de propagación.

### Circuitos-puerta con transistores bipolares

- Lógica transistor-transistor (TTL). Puerta básica. Puerta normal. Característica de transferencia.
- Puerta de colector abierto. LTT de baja potencia. LTT de gran velocidad. LTT fijada por diodo Schottky.
- Lógica de inyección integrada ( $LI^2$ ). Puerto NO. Puerta NAND. Puerta de salidas múltiples.
- Estructura y características de la  $LI^2$ .
- Lógica de acoplamiento de emisores. Puerta básica. Etapa de entrada. Etapa de la tensión de referencia.
- Etapas de salida de las puertas LAE. Características y especificaciones. Puntos angulosos y región de saturación.

## Circuitos-puertas con transistores MOS

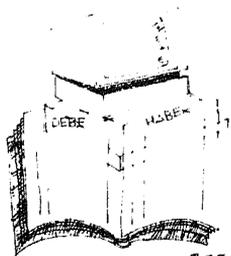
- Lógica PMOS. Ecuaciones fundamentales. Curva característica estática de transferencia.
- Respuesta transitoria. Paso de corte. Paso a conducción. Velocidad de conmutación.
- Puertas MOS dinámicas. Puerta de dos fases. Registrador por desplazamiento.
- Lógica NMOS. Curva característica de transferencia. Paso al corte.
- Lógica CMOS (con simetría complementaria). Puertas CMOS.
- El tipo RS.
- El tipo JK.
- Circuitos flip-flop CMOS. FFD. Conversión FFD a FFJK.
- Cerrojos y FF  $LI^2$ .
- Circuito disparador de Schmitt.
- Diseño de redes secuenciales. Tablas de excitación de FF. Tablas de excitación de estados. Diagramas de estados.

## Memorias de semiconductor

- Memoria de acceso aleatorio (RAM). Organización. Volatilidad. Célula CMOS. Requisitos de temporización.
- Memorias bipolares.  $LIT$ . LAE.  $LI^2$ .
- Memorias dinámicas. Célula de 5 transistores. Célula  $LI^2$ .
- Acceso secuencial del almacenamiento. Memoria de acceso seriado. Dispositivo acoplado por carga. Memoria CCD. Amplificador de reposición. Célula RAM acoplada por carga.
- Memoria de solo lectura (ROM). Organización. ROM programable (PROM). PROM borrable (EPROM).
- Materias lógicas programables (PLA).
- Aplicaciones.

## Multiplexores y microprocesadores

- Selector de datos.
- Esquema de bloques simplificados de un P. Arquitectura



$5 \times$   
 $5 + 3 \times$     $04\%$     $+ 20 =$



- de P. ALU (unidad aritmético/lógica). Registros internos. Temporización y control.
- Sistemas microprocesadores.
- Software del P. Lenguajes de programación.

## **Convertidores**

- Convertidor analógico-digital.
- Convertidor digital-analógico.
- Generadores de caracteres.

# **E. Regulación y control**

## **Introducción a los sistemas de control**

- Definiciones.
- Control de lazo cerrado y de lazo abierto.
- Historia del control automático.
- Ejemplos ilustrativos de sistemas de control.

## **Bases matemáticas**

- Introducción.
- La transformación de Laplace.
  - Teoremas.
  - Transformación inversa.
  - Aplicación a la solución de ecuaciones diferenciales lineales.
- Matrices.
  - Álgebra.
  - Inversión.
  - Derivación e integración.

## **Modelos matemáticos de sistemas físicos**

- Introducción.
- Ecuaciones diferenciales de los sistemas físicos.

- Sistemas eléctricos.
  - Sistemas mecánicos de traslación y rotación.
  - Sistemas térmicos.
  - Sistemas hidráulicos.
  - Sistemas rotativos de potencia.
  - Servomotores de continua y alterna.
  - Analogías.
- Linealización de modelos no lineales.
  - Funciones de transferencia.
  - Diagramas de bloques.
  - Flujogramas de señal.

### **Características básicas de un sistema de control realimentado**

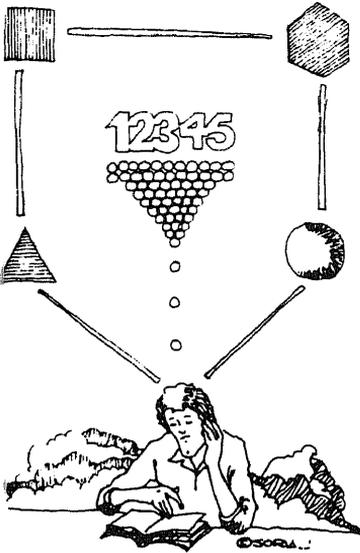
- Introducción.
- Tipos de sistemas realimentados.
- Sensibilidad a las variaciones de parámetros.
- Análisis de la respuesta transitoria.
- Señales perturbadoras en un sistema de control.
- Error en régimen permanente.
  - Coeficientes de error estático.
  - Coeficientes de error dinámico.

### **Parámetros de comportamiento de un sistema de control realimentado**

- Introducción.
- Especificaciones de comportamiento en el dominio del tiempo.
- Respuesta transitoria y situación de raíces en el plano complejo.
- Error estacionario en sistemas de control.
- Criterios de error e índices de comportamiento.
- Introducción a la optimización de sistemas.

### **Estabilidad de sistemas de control realimentados**

- Concepto de estabilidad.
- Criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz.



- Estabilidad relativa.
- Determinación de raíces en el plano complejo.

### **Método del lugar de las raíces**

- Introducción.
- Concepto y descripción del método.
- Reglas generales para su construcción.
- Análisis de sistemas de control utilizando el lugar de las raíces.

### **Métodos de respuesta en frecuencia**

- Introducción.
- Diagramas de Bode.
- Diagramas polares.
- Diagramas del logaritmo del módulo en función de la fase.
- Parámetros de comportamiento en el dominio de la frecuencia.
- Criterio de estabilidad de Nyquist.
- Análisis de estabilidad y estabilidad relativa.
- Respuesta en frecuencia en lazo cerrado.
- Estabilidad en sistemas de control con retardos de tiempo.

### **Técnicas de compensación**

- Introducción.
- Compensación en cascada.
- Compensación integral (retardo de fase).
- Compensación derivativa (adelanto de fase).
- Compensación combinada de retardo-adelanto.
- Compensación por realimentación.

### **Sistemas de control no lineales**

- Introducción y definición.
- Funciones descriptivas.

- Análisis de sistemas de control no lineales con la función descriptiva.
- Plano de fase.
- Trayectorias.
- Soluciones temporales a partir del plano de fase.
- Análisis de sistemas de control lineales y no lineales mediante el plano de fase.



