

# ESCUELA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL

CENTRO NO ESTATAL RECONOCIDO

BARCELONA

*C. Comuñ*

(PLAN 1969)

Examen de Cuestionarios correspondientes al

**1.<sup>er</sup> curso**

Cuestionarios publicados en los B.B.O.O. del Ministerio de Educación y Ciencia de fechas 9 y 30 de junio y 4 de julio de 1966 (núms. 46, 52 y 53), y modificados por Resolución de 28 de octubre de 1969, B.B.O.O. del Ministerio de Educación y Ciencia de 17 y 20 de noviembre de 1969 (núms. 92 y 93)

...

ASIGNATURAS DE INGENIERO TECNICO EN:

MECANICA

ELECTRICIDAD

QUIMICA INDUSTRIAL

TEXTIL

Algebra  
Cálculo  
Física  
Química  
Sistemas de representación y Dibujo técnico  
Tecnología general y conocimientos básicos de taller  
Mecánica general  
Electricidad  
Química básica

## ALGEBRA

Común a las especialidades en MECANICA, en ELECTRICIDAD, en QUIMICA INDUSTRIAL y TEXTIL

1. *Conjuntos.* — Algebra de conjuntos. — Relaciones binarias. — Aplicaciones. — Leyes composición. — Estructuras algebraicas. — Espacios vectoriales. — Bases.
2. *Matrices.* — Algebra de matrices. — Determinantes. — Desarrollos. Sistemas lineales de ecuaciones. — Regla de Cramer. — Sistemas de ecuaciones homogéneas. — Teorema de Rouché.
3. *Espacio vectorial de tres dimensiones.* — Productos vectorial, escalar y mixto. — Ecuaciones de la recta y del plano. — Problemas de incidencia. Distancias, ángulos, áreas y volúmenes. — Momentos. — Cambios de bases.
4. *Formas cuadráticas.* — Cónicas. — Ecuación general de las cónicas. Reducción. — Clasificación. — Construcción de cónicas. — Cuádricas. — Estudio elemental. — Formas cuadráticas. — Diagonalización y valores propios.
5. *Aplicaciones geométricas del cálculo diferencial.* — Variación y funciones. — Máximos y mínimos. — Expresiones indeterminadas. — Regla de L'Hôpital. — Construcción de curvas planas dadas en forma explícita, implícita, paramétrica y polares. — Estudio particular de algunas de las curvas planas más frecuentes en la técnica. — Curvas alabeadas. — Plano osculador. — Triédro intrínseco. — Fórmulas de Frenet. — Curvatura. — Círculo osculador. — Curvas deducidas de otras. — Evolutas y evolventes. — Curvas cíclicas.
6. *Superficies.* — Normal. — Plano tangente. — Superficies regladas y de revolución. — Superficies cónicas y cilíndricas. — Conoides.

### Prácticas

De acuerdo con el cuestionario de las clases teóricas, las prácticas consistirán en la resolución gráfica o numérica de ejercicios y problemas relativos a las teorías que comprende el mismo.

## CALCULO

Común a las especialidades en MECANICA, en ELECTRICIDAD, en QUIMICA INDUSTRIAL y TEXTIL

1. *Cálculo numérico y gráfico de ecuaciones y funciones.* — Fórmulas de Taylor y Mac-Laurin. — Aproximación lineal. — Cálculo de las raíces de ecuaciones algebraicas y trascendentes. — Cálculo aproximado de valores numéricos de funciones. — Funciones hiperbólicas. — Funciones circulares inversas.
2. *Cálculo Integral.* — Métodos de Integración. — Integración de funciones racionales, irracionales y trigonométricas. — Integrales definidas. — Aplicaciones geométricas y técnicas.
3. *Serles.* — Fracciones continuas. — Reducidas. — Serles numéricas. — Criterios de convergencia. — Serles potenciales. — Desarrollo en serie de potencias de algunas funciones elementales. — Serles funcionales. — Derivación e Integración de serles funcionales. — Serles de Fourier.
4. *Ecuaciones diferenciales.* — Formación de ecuaciones diferenciales. — Ecuaciones diferenciales. — Ecuaciones diferenciales de primer orden. — Ecuaciones de segundo orden incompletas y lineales. — **Ecuaciones lineales de orden.** — **Sistemas de ecuaciones.** — Trayectorias ortogonales. — Ejemplos de aplicaciones técnicas.
5. *Funciones de varias variables.* — Límites y continuidad de funciones de varias variables. — Derivadas parciales. — Derivadas de funciones compuestas. Fórmula de Taylor para funciones de dos o más variables. — Funciones implícitas. — Jacobianos. — Máximos y mínimos de funciones de dos variables.
6. *Integración de funciones de varias variables.* — Integrales dobles. — Integrales múltiples. — Aplicaciones a la técnica y a la geometría. — Campos escalares y vectoriales. — Gradiente, divergencia y rotacional. — Integrales curvilíneas. — Fórmula de Green. — Integración de diferenciales totales exactas. — Integrales de campo. — Flujo. — Fórmula de Stokes. — Teorema de Ostrogradski.
7. *Noiones de funciones de variable completa.* — Noiones de cálculo operacional. — Transformada de Laplace.
8. *Noiones de estadística.* — Probabilidad y frecuencia. — Propiedad fundamental. — Medidas de centralización y de dispersión. — Distribución binómica y normal. — Curva normal.

### Prácticas

De acuerdo con el cuestionario de las clases teóricas, las prácticas consistirán en la resolución gráfica o numérica de ejercicios y problemas relativos a las teorías que comprende el mismo.

## FISICA

Común a las especialidades en MECANICA, en ELECTRICIDAD, en QUIMICA INDUSTRIAL y TEXTIL

1. Magnitudes físicas y su medida.
2. Cálculo vectorial.
3. Cinemática del punto.
4. Dinámica del punto material.
5. Rozamientos.
6. Trabajo y energía.
7. Estática.
8. Dinámica de un sistema de partículas.
9. Dinámica del sólido en rotación.
10. Gravitación.
11. Elasticidad.
12. Fluidostática.
13. Fuerzas moleculares en los líquidos.
14. Fluidodinámica.
15. Calor y temperatura.
16. Teoría cinética de los gases.
17. Cambios de estado.
18. Termodinámica.
19. Movimiento ondulatorio.
20. Acústica.
21. Electroestática.
22. Electrocinética.
23. Electrólisis.
24. Campo magnético.
25. Inducción electromagnética.
26. Propiedades magnéticas de la materia.
27. Corrientes alternas.
28. Oscilaciones eléctricas y ondas electromagnéticas.
29. Electrónica.
30. Naturaleza y propagación de la luz.
31. Dioptrio esférico.
32. Iluminación.
33. Interferencia y difracción.
34. Polarización de la luz.
35. Estudio de las radiaciones.
36. Estructura de la materia.
37. Física nuclear.

## QUIMICA

Común a las especialidades en MECANICA y en ELECTRICIDAD

1. Conceptos y leyes fundamentales de la Química. — Teoría atómico-molecular.
2. Estructura del átomo. — Núcleo. — Radioactividad.
3. Estructura electrónica de los átomos. — Interpretación del sistema periódico.
4. Enlaces químicos: propiedades y estabilidad.
5. Nomenclatura y formulación. — Funciones óxido, ácido, base y sal: concepto, propiedades y obtención. — Idea de los complejos.
6. Fuerzas que originan los estados físicos. — Estado básico. — Estado líquido. — Estado sólido.
7. Dispersiones: sus clases. — Disoluciones coloidales. — Detergencia.
8. Estudio de las disoluciones verdaderas: leyes. — Disociación iónica.
9. Regla de las fases. — Sistema de uno y dos componentes. — Diagrama de ebullición y fusión: su interpretación.
10. Reacciones químicas: su estequiometría. — Termoquímica.
11. Combustión. — Estequiometría de la combustión.

12. Reacciones de redox. — Potenciales redox. — Electrólisis.
13. Cinética química. — Catalisis.
14. Equilibrios químicos homogéneos y heterogéneos.
15. Equilibrios iónicos. — Ionización del agua. — Hidrólisis. — Producto de solubilidad.
16. Idea del análisis químico. — Volumetría. — Gravimetrías.
17. Estudio comparativo de los elementos no metálicos: obtenciones y propiedades.
18. Principales compuestos del cloro, azufre, nitrógeno, fósforo, carbono y silicio.
19. Materias primas. — Aire. — Agua: su depuración de aprovechamiento industrial.
20. Vidrios. — Cemento. — Productos cerámicos y refractarios.
21. Estado metálico. — Metalurgia. — Aleaciones. — Corrosión y protección de metales.
22. Estudio comparado de los metales alcalinos, alcalinotérreos y del aluminio. — Principales compuestos.
23. Siderurgia. — Productos siderúrgicos.
24. Obtención, propiedades y aplicaciones del cromo, níquel, cinc, cobre, mercurio, estaño y plomo: — Principales compuestos y aleaciones.
25. Química del carbono. — Idea de los mecanismos de las reacciones orgánicas. — Isomería.
26. Estructura electrónica y comportamiento químico de los compuestos hidrocarbonados, halogenados y halomagnesianos. — Insaturación. — Aromaticidad. — Reglas de orientación en el anillo bencénico.
27. Estructura electrónica y comportamiento químico de las funciones hidróxido, éter, carbonilo, carboxilo y derivados.
28. Estructura electrónica y comportamiento químico de las funciones amina, amida, nitrilo y nitró.
29. Productos orgánicos industriales: metanol, gasolinas sintéticas, grasas hidrogenadas, detergentes, explosivos, lubricantes, disolventes, colorantes, etc.
30. Macromoléculas. — Polimerización y policondensación. — Caucho y elastómeros. — Plásticos y piedras artificiales. — Pinturas y recubrimientos.
31. Productos orgánicos de origen natural: petróleos, hidratos de carbono, grasas, aceites, lípidos, proteínas, etc.
32. Nociones de bioquímica. — Biocatalizadores. — Fermentación.

## SISTEMAS DE REPRESENTACION Y DIBUJO TECNICO

Común a las especialidades en MECANICA, en ELECTRICIDAD, en QUIMICA INDUSTRIAL y TEXTIL

INSTRUMENTOS DE DIBUJO. — ROTULACION NORMALIZADA

Ciclo 1.º *Construcciones geométricas planas elementales.* — Lugares geométricos fundamentales. — Perpendicularidad y paralelismo. — Bisección. — Traslación, semejanza y proporcionalidad. — Triángulos y cuadriláteros. — Tangencias: de rectas con circunferencias y de circunferencias entre sí. — Ejes radicales, soluciones por potencia. — Inversión, aplicaciones. — Polígonos regulares y curvas cerradas simétricas. — Cónicas: trazados y tangentes. — Curvas cíclicas. — Curvas técnicas.

Proyecciones. — Proyección entre figuras de segunda categoría. — Perspectividad. — Homografía plana: casos particulares.

Ciclo 2.º *Sistema diédrico. — Fundamentos y notaciones.* — Alifabetos. — Pertenencia e incidencia. — Paralelismo y perpendicularidad. — Abatimientos: aplicaciones homográficas particulares. — Distancias y ángulos. — Giros y cambios de plano. — Proyecciones de los cuerpos fundamentales. — Sus secciones planas y desarrollos. — Poliedros regulares. — Intersecciones sencillas de cuerpos.

Ciclo 3.º *Normalización.* — Formatos y casilleros. — Escalas. — Líneas normalizadas. — Vistas. — Secciones o cortes. — Acotaciones. — Signos y símbolos. — Notaciones escritas. — Roscas. — Convencionismos. — Tornillos y tuercas. — Signos de trabajo. — Concidad, inclinación y semángulo. — Engranajes: representación y acotación. — Tolerancias: nociones y notaciones. Acotación funcional. — Elementos normalizados. — Simbología y representación. — Despiece y conjuntos. — Soldadura: representación y notaciones. — Interpretación de planos sencillos.

Ciclo 4.º *Sistemas de representación complementarios.*

1. Sistema de planos acotados. — Fundamentos y notaciones. — Problemas característicos de pertenencia, incidencia, paralelismo, perpendicularidad

y abatimientos. — Aplicaciones homológicas. — Representación de cuerpo y aplicaciones al dibujo topográfico.

2. Sistema axonométrico ortogonal. — Fundamentos y notaciones. — Problemas característicos. — Escalas. — Aplicaciones homológicas. — Representación de figuras y cuerpos: Aplicaciones al dibujo industrial. — Perspectiva caballera. — Fundamentos y notaciones. — Problemas característicos. — Representación de figuras y cuerpos: Aplicaciones al dibujo industrial.

3. Sistema cónico. — Fundamentos y notaciones. — Problemas característicos de pertenencia, incidencia, paralelismo, perpendicularidad, abatimientos (aplicaciones de la homología) y distancias. — Perspectiva cónica: sus clases. Procedimientos y aplicaciones a la representación de elementos y cuerpos.

### Prácticas

Se dividirán en cuatro ciclos, comprendiendo cada uno de ellos los temas del cuestionario correspondiente; su realización consistirá en el desarrollo de los ejercicios fundamentales y más característicos.

Con prelación o conjuntamente se realizarán ejercicios de adiestramiento y manejo de los instrumentos, así como de rotulación normalizada.

Merecerán especial interés las prácticas dedicadas al ciclo de normalización, en cuanto a la realización de ejercicios de visualización de elementos sencillos y su representación; la croquización y dibujo definitivo de piezas y conjuntos de acuerdo con las normas estudiadas.

No será preceptiva la realización de todos los ejercicios a tinta, aunque si es conveniente practicar este procedimiento en algunos de ellos, principalmente en aquellos que presenten complejidad de trazados auxiliares.

## TECNOLOGIA GENERAL Y CONOCIMIENTOS BASICOS DE TALLER

Común a las especialidades en MECANICA, en ELECTRICIDAD, en QUIMICA INDUSTRIAL y TEXTIL

1. Conocimiento de materiales.
2. Ensayo de materiales.
3. Productos metalúrgicos.
4. Procesos de fundición.
5. Forja.
6. Trizado.
7. Ajuste.
8. Calderería.
9. Soldadura.
10. Tratamientos térmicos.
11. Tornillos y tuercas.
12. Dispositivos de transmisión del movimiento.

## MECANICA GENERAL

Exclusiva para la especialidad en MECANICA

1. Cálculo vectorial e introducción al estudio del tensor de segundo orden: Magnitud vectorial. Operaciones con vectores. Momentos de vectores. Sistemas de vectores. Reducciones de sistemas de vectores. Funciones de vectores y su derivación. Campos vectoriales. Concepto y definición del tensor de segundo orden y propiedades. Formación de tensores de segundo orden por medio de vectores. Concepto físico del tensor.

2. Cinemática y sus aplicaciones. — Cinemática del punto. Teoría general de la velocidad. Teoría general de la aceleración. Estudio particular de algunos movimientos importantes. Movimientos periódicos. Movimientos simultáneos de un punto. Movimiento de un punto referido a sus coordenadas. Movimiento relativo. Composición de movimientos. Composición de movimientos armónicos. Cinemática del sistema invariable. Movimiento de una figura plana en su plano. Movimientos simultáneos de un sólido.

3. Fundamentos de la mecánica. — Principios fundamentales de la mecánica. Trabajo y potencia. Unidades mecánicas fundamentales.

4. Estática y sus aplicaciones. — Estática del punto material. Equilibrio del punto material libre y ligado. Estática del sistema general y del sólido invariable. Equilibrio del sólido libre y ligado. Equilibrio de máquinas simples y compuestas. Equilibrio de los cuerpos pesados: centro de gravedad. Equilibrio

de los sistemas deformables discontinuos. Equilibrio de los sistemas deformables continuos. Equilibrio de los sólidos naturales: resistencias pasivas. Fuerzas y deformaciones que se desarrollan en los sólidos naturales. Principio de los desplazamientos virtuales.

5. Estática gráfica. — Composición y descomposición de fuerzas. Polígonos funiculares condicionados. Determinación grafostática de momentos estáticos, c. d. g. y m. d. l.

6. Dinámica y sus aplicaciones. — Dinámica del punto: ecuaciones fundamentales. Teoremas fundamentales. Movimiento rectilíneo del punto material. Movimientos planos. Fuerzas centrales. Dinámica del punto sometido a ligaduras. Dinámica de los sistemas. Teoremas fundamentales. Movimiento de un sólido alrededor de un eje fijo. Teoría de los momentos de inercia aplicados a líneas, superficies y volúmenes. Dinámica del sólido invariable. Equilibrio estático y dinámico de las máquinas. Movimiento de un sólido alrededor de un punto y de un eje. Teoría de las percusiones. Choque. Dinámica de los sistemas vibratorios.

### Prácticas

De acuerdo con el cuestionario de las clases teóricas, las prácticas consistirán en la resolución gráfica o numérica de ejercicios y problemas relativos a las teorías que comprende el mismo.

## ELECTRICIDAD

Exclusiva para la especialidad en ELECTRICIDAD

1. 1.1. Electrización por frotamiento. — Conductores y aisladores.
- 1.2. Electrización por influencia. — Electrómetro.
- 1.3. Carga eléctrica. — Ley de Coulomb.
- 1.4. Intensidad del campo eléctrico. — Líneas de fuerza.
- 1.5. Potencial eléctrico. — Superficies equipotenciales.
2. 2.1. Flujo del campo eléctrico a través de una superficie.
- 2.2. Teorema de Gauss.
- 2.3. Consecuencias: Fórmula de Coulomb, presión electrostática y poder de las puntas, elementos correspondientes, pantallas electrostáticas.
3. 3.1. Dieléctricos.
- 3.2. Estudio cualitativo de la polarización dieléctrica. — Constante dieléctrica. — Rigidez dieléctrica.
- 3.3. Aislantes de interés técnico.
4. 4.1. Capacidad de un conductor y capacidad de un condensador.
- 4.2. Condensadores típicos.
- 4.3. Asociación de condensadores. — Condensador variable.
- 4.4. Energía de un conductor y energía de un condensador. — Atracción ejercida entre armaduras.
- 4.5. Condensadores industriales.
5. 5.1. Intensidad de la corriente eléctrica. — Densidad de corriente: Interpretación electrónica.
- 5.2. Conductividad y resistencia eléctricas. — Ley de Ohm.
- 5.3. Curvas características. — Conductores no lineales; el diodo de cristal como rectificador y el transistor como amplificador.
- 5.4. Influencia de la temperatura en la resistividad de los conductores; termistores.
- 5.5. Acoplamiento de resistencia. — Shunts, divisores de tensión y atenuadores.
6. 6.1. Energía y potencia de la corriente eléctrica.
- 6.2. Efecto Joule. — Cálculo de resistencias y otras aplicaciones.
- 6.3. F. e. m. de un generador y f. c. e. m. de un receptor.
- 6.4. Generalización de la Ley de Ohm.
7. 7.1. Leyes de Kirchhoff.
- 7.2. Análisis de un circuito por el método de lazos y por el método de nudos.
- 7.3. Circuitos puente. — El método potenciométrico.
- 7.4. Circuitos equivalentes; transformación estrella-triángulo.
- 7.5. El principio de superposición y el teorema de Thevenin.
8. 8.1. Efectos químicos de las corrientes.
- 8.2. Pilas y acumuladores.

- 8.3. Regulación de tensión de los acumuladores.
- 8.4. Efectos termoeléctricos Thomson, Peltier y Seebeck.
- 8.5. Pares termoeléctricos.
9. 9.1. El campo magnético. — Las magnitudes inducción magnética B y excitación magnética H.
- 9.2. Flujo magnético.
- 9.3. Acciones ejercidas por un campo magnético sobre una corriente. — Motor de c. c.
- 9.4. Galvanómetros, amperímetros y voltímetros.
10. 10.1. Campo magnético creado por una corriente.
- 10.2. Cálculo de B en casos sencillos típicos, conductor rectilíneo espira circular y solenoides.
- 10.3. Momento magnético de una corriente; equivalencia entre imanes y corrientes.
- 10.4. Fuerza entre conductores paralelos; definición del amperio.
- 10.5. Aparatos electrodinamométricos. — Vatímetros.
- 10.6. Circulación de H a lo largo de un contorno cerrado. — Fuerza magnetomotriz.
11. 11.1. F. e. m. producida por movimiento.
- 11.2. Ley de la inducción de Faraday y ley de Lenz.
- 11.3. F. e. m. inducida sobre un cuadro en rotación. — Generador de c. c.
- 11.4. Corrientes de Foucault. — Estimación de las pérdidas de energía.
12. 12.1. Inductancia mutua y autoinductancia.
- 12.2. Energía asociada a una inductancia.
- 12.3. Cierre y apertura de circuitos; efectos de las inductancias.
- 12.4. Acoplamiento de inductancias; convenio de acoplamiento.
13. 13.1. Comportamiento magnético de las sustancias.
- 13.2. Imanación.
- 13.3. Sustancias ferromagnéticas.
- 13.4. Ciclo de histéresis; pérdidas.
- 13.5. Imanes y electroimanes.
- 13.6. Estudio del circuito magnético. — Reductancias en serie y en paralelo.
- 13.7. Circuitos magnéticos de interés práctico.
14. 14.1. Magnitudes alternas. — Representación vectorial.
- 14.2. Valores medio y eficaz.
- 14.3. Operaciones con magnitudes alternas. — Regla de Fresnel.
- 14.4. Notación compleja.
- 14.5. Tensiones y corrientes no sinusoidales. — Armónicos.
15. 15.1. Estudio de los circuitos con resistencia, inductancia y capacidad. — Diagramas fasores.
- 15.2. Estudio de la potencia en c. a.
- 15.3. El problema del factor de potencia.
- 15.4. Medida de la potencia activa y reactiva.
- 15.5. Estudio de la resonancia serie y paralelo. — Factor de calidad. — Filtros eléctricos.
16. 16.1. Sistemas polifásicos.
- 16.2. Estudio detallado del sistema trifásico. — Diagramas fasores.
- 16.3. Medida de la potencia en sistemas trifásicos equilibrados y no equilibrados. — Métodos de medida.
- 16.4. Campos magnéticos giratorios creados por sistemas polifásicos, en especial por corrientes trifásicas equilibradas. — Funcionamiento del motor de inducción.
17. 17.1. Fenómenos transitorios RL y RC con tensiones aplicadas constantes. — Constantes de tiempo.
- 17.2. Circuitos LC. — Oscilaciones.

### Prácticas

Estarán enfocadas fundamentalmente a la comprensión de las leyes fundamentales.

Características de elementos resistivos. — Aplicación de la ley de Ohm a la medida de resistencia. — Resistencias equivalentes. — Medida de resistencias con el puente de hilo. — Variación de la resistencia con la temperatura. F. e. m. y resistencia interna de un generador. — Comprobaciones experimen-

tales cuantitativas de las leyes fundamentales del electromagnetismo: acciones entre corrientes y entre imanes y corrientes. — Determinación de la constante de un galvanómetro de aguja. — Estudio completo de diversos circuitos de c. alterna con amperímetro, voltímetro y vatímetro. — Medida de capacidades e inductancias por comparación. — Capacidades equivalentes. — Vatímetro y contadores de energía. — Medida de la potencia en sistemas trifásicos.

## QUIMICA BASICA

Común a las especialidades en QUIMICA INDUSTRIAL y TEXTIL

1. Estructura de átomo. — Química del núcleo.
2. Teoría cuántica y espectros atómicos. — Mecánica ondulatoria. — Clasificación periódica y configuración electrónica.
3. El enlace químico.
4. Los gases.
5. La estructura de los sólidos y líquidos.
6. Química de la coordinación.
7. Cambios de estado. — Equilibrios y diagramas de fases.
8. Disoluciones.
9. Coloides.
10. Termodinámica. — Conceptos básicos. — Termoquímica. — Entropía y energía libre.
11. Electroquímica.
12. Fotoquímica.
13. Cinética química.
14. Equilibrios químicos.
15. Química comparada de los elementos representativos.
16. Química comparada de los elementos de transición.
17. Estado metálico.
18. Química orgánica. — Conceptos y principios básicos.
19. Determinación de las estructuras moleculares.
20. Resonancia y orbitales moleculares.
21. Las reacciones orgánicas.
22. Hidrocarburos.
23. Alcoholes, halogenuros de alquilo y éteres. — Fenoles.
24. Aldehídos y cetonas. — Quinonas.
25. Ácidos carboxílicos y sus derivados.
26. Compuestos orgánicos nitrogenados.
27. Isomería óptica.
28. Productos naturales.
29. Nociones de bioquímica.
30. Química de las macromoléculas.

### Prácticas

1. Trabajo del vidrio.
2. Filtración. — Centrifugación.
3. Destilación a presión normal, a presión reducida, fraccionada y por arrastre con vapor.
4. Sublimación. — Alotropía del azufre.
5. Cristalización. — Desecación.
6. Extracción. — Coeficiente de reparto.
7. Intercambiadores iónicos.
8. Cromatografía sobre papel.
9. Masa molecular. — Métodos de Meyer y Dumas.
10. Presión de vapor. — Métodos dinámico y estático.
11. Viscosidad. — Método del viscosímetro de Ostwald y del tiempo de caída de una esfera.
12. Tensión superficial. — Métodos de la elevación capilar y del tensiómetro.
13. Equilibrio líquido-vapor. — Mezclas azeotrópicas.
14. Masa molecular. — Métodos del punto de ebullición y del de congelación.

15. Equilibrios homogéneos.
16. Diagramas de solubilidad.
17. Polarimetría. — Actividad óptica.
18. Cinética de reacción. — Inversión de la sacarosa.
19. Adsorción.
20. Conductividad eléctrica.
21. Determinación de potenciales normales de oxidación.
22. Pilas de concentración.
23. Actividad de iones hidrógeno. — Titulaciones potenciométricas.
24. Disoluciones tampón. — Determinación colorimétrica de pH.
25. Coloides.
26. Preparación de reactivos.
27. Reconocimiento de cationes.
28. Reconocimiento de aniones.
29. Preparación de soluciones valoradas.
30. Volumetrías de neutralización.
31. Volumetrías de oxidación reducción.
32. Gravimetrías.
33. Determinación de constantes físicas de los compuestos orgánicos.
34. Análisis elemental orgánico.
35. Reconocimiento de las funciones orgánicas.
36. Fermentación de la glucosa. — Riqueza alcohólica de una disolución hidroalcohólica.
37. Extracción de aceites esenciales con corriente de vapor.
38. Saponificación de las grasas.

## A) METODOLOGIA PARA LAS ENSEÑANZAS TEORICAS

La metodología de una asignatura o grupo de ellas abarca múltiples actividades conexas, a saber:

- a) Conocimiento concreto de los objetivos.
- b) Extensión y nivel que se persigue en los mismos.
- c) Justificación del programa estructurado.
- d) Técnica de la preparación de clases.
- e) La exposición de las lecciones.
- f) Análisis crítico de los libros de texto y consulta para la enseñanza.
- g) Estudio, preparación y disposición del material didáctico.
- h) Trabajos prácticos y su justificación para la realización de los mismos.

No creemos sea objeto de este informe entrar en el análisis y crítica de todos los aparatos mencionados. Los tres primeros deben ser objeto de un minucioso estudio en la Comisión. Si nos creemos, sin embargo, obligados aquí a hacer algunas indicaciones sobre los dos apartados g) y h), por la importancia que de ellos puede desprenderse para un mejor aprovechamiento de las clases de prácticas.

### *Estudio, preparados y disposición del material didáctico.*

El material didáctico en Escuelas Técnicas es de una importancia capital. Debe disponerse de una gama de elementos que, si bien cada uno de por sí poca ayuda puede prestar, en conjunto constituyen la base de la actuación del Profesor en la tarea encomendada. Citaremos brevemente estos elementos y nos detendremos en aquellos que requieran mayor atención.

### *Programa de lecciones teóricas y prácticas.*

Absolutamente necesario y conveniente revisarlo cada cierto tiempo.

### *Texto.*

Debe tomarse mucha precaución en la elección del mismo.

### *Apuntes.*

Para grupos reducidos de lecciones puede aconsejarse el empleo de apuntes, ya sean facilitados por el Profesor, ya obtenidos por los propios medios de los alumnos.

### *Diario de prácticas.*

Debe ser un registro honrado y completo del trabajo diario realizado en el Laboratorio o Taller. Se debe utilizar como tal un cuaderno o colección de fichas, diseñadas adecuadamente, que se destinan tan sólo a este objeto. Habrán de numerarse todas las páginas o fichas y se indicará siempre la fecha en que se está haciendo el trabajo. Todas las medidas e informaciones pertinentes se anotarán en él. No se deben consentir raspaduras o borrados: si se considera que algún dato no es válido se entrecorrija o se tacha simplemente con un trazo. Por otra parte, se podrá solicitar del alumno la presentación del mismo al Profesor en cualquier momento.

### *Revistas.*

Son el medio más rápido y eficaz para estar al corriente de las últimas novedades técnicas y científicas; constituyen un importantísimo documento pedagógico.

### *Síntesis bibliográfica de libros.*

En ocasiones son los mismos alumnos los que solicitan estas síntesis para determinadas materias y es, en este momento, cuando el Profesor puede facilitarle su ayuda y consejo.

### *Catálogos.*

Los catálogos de casas constructoras o comerciales suministran una fuente de documentación muy provechosa.

### *Esquemas.*

Deben ser de una sencillez tal que permitan una rápida asimilación por parte de los alumnos. Serán de un tamaño que no obligue a reproducción en la pizarra, con la consiguiente pérdida de tiempo.

### *Microfilms.*

Material didáctico de gran utilidad que facilita la labor del Profesor con el uso de sus proyecciones sobre pantallas. Una completa colección de microfilms proyectada oportunamente a lo largo del curso puede dar a los alumnos un conocimiento perfecto de las máquinas empleadas en la industria, de sus dimensiones, de la instalación de las mismas y hasta de un verdadero complejo industrial.

En Hilatura, por ejemplo, se podrían tener microfílm de todas las máquinas que constituyen el proceso: preferible que de cada máquina existan dos microfílm tomados de diferentes puntos de vista; otros sobre distribución de la maquinaria en planta, con análisis del proceso de recorrido; otros con los sistemas de calefacción y humidificación, de tan importante misión en este tipo de industria, etc.

#### Muestras.

Disponer en clase de una extensa y variada colección de muestras, adecuadas a la asignatura, sería de gran utilidad para el estudio de los alumnos. Si son de fácil adquisición y bajo precio sería conveniente proporcionar a cada alumno una colección. Así, para la disciplina de Materias textiles, sería de sumo interés que cada uno de ellos dispusiera de una colección de los distintos tipos de algodón, lana, seda, rayones, fibras artificiales, etc. Lo mismo puede decirse de una colección de diferentes tipos de tejidos, respecto a otras asignaturas.

#### Problemas

La resolución de problemas, en clase de prácticas, completa la formación del alumno y fija las ideas adquiridas en las lecciones teóricas.

#### Trabajos prácticos propuestos y su justificación.

Consideramos como de la mayor eficacia y de resultados positivos la ordenación de unos trabajos prácticos que entrenen al alumno con las realidades de su futura labor profesional y que él mismo resuelva con la ayuda del Profesor adscrito a las prácticas.

En la realización de un programa completo de prácticas se considera necesario conocer aspectos característicos; desde este punto de vista los clasificaremos en:

Trabajos de Laboratorio.

Trabajos de Taller.

## B) METODOLOGIA PARA LAS ENSEÑANZAS PRACTICAS

El trabajo realizado por los alumnos en las clases de prácticas tiene como principal objeto:

1. Consolidar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
2. Conocer las máquinas o aparatos y las técnicas de la experimentación.
3. Procurar que se hagan más significativos los principios y relaciones matemáticas que se discuten en los textos.

Para conseguir la mayor eficacia y utilidad de las prácticas deben tenerse presentes las siguientes normas:

- a) El programa de prácticas, laboratorio, o taller, debe ser redactado con posterioridad al programa de lecciones teóricas.
- b) La práctica, elegida para cada día, debe ser minuciosamente estudiada y elegida, para que cumpla plenamente su función. El tema de la práctica debe ir ligeramente adelantado en retraso con la exposición teórica de clase, para permitir que los alumnos hayan podido estudiar la correspondiente teoría.
- c) El Catedrático de la asignatura, conjuntamente con el Profesor adjunto de cátedra o Maestro de taller, deben redactar una ficha de prácticas para el Profesor, y en ella deberá quedar reflejado el enunciado de la práctica, el momento más indicado para su desarrollo según la marcha del programa de lecciones teóricas, la exposición teórica en la que se basa, el material necesario para ella y la forma operatoria de llevarla a efecto.

d) Cada alumno llevará y tendrá al día el "Diario de prácticas" que, como se ha indicado antes, según la índole de la asignatura y de las prácticas, será un cuaderno o colección de fichas diseñadas adecuadamente para tal fin.

Por la importancia que posee el "Diario de prácticas" en el desarrollo de las mismas, analizaremos los requisitos que ha de cumplir, tanto si se lleva en forma de libreta como de fichas:

1. El título o enunciado de la práctica.
2. El número de la práctica.
3. Fecha de comienzo y terminación.
4. Fundamentos teóricos de la misma.
5. Material necesario.
6. Esquema o dibujo.
7. Modo de operar.
8. Resultados obtenidos.
9. Datos que deberá calcular, a partir de los resultados obtenidos.
10. Interpretación de los mismos.

11. Un aparato de observaciones, en el que el alumno deberá indicar los puntos que considere más importantes de la práctica.

12. Relación de la práctica con la vida profesional.

13. Calificación de la práctica.

Sería muy conveniente que los alumnos recibiesen la práctica impresa, unos días antes de realizarla, con lo que habrán tenido tiempo suficiente para leer la teoría e, incluso, profundizar en los puntos que se les interesen. Si no la hubieren leído, siempre dispondrán de un cuarto de hora en el laboratorio o taller para leerlo y enterarse de los más imprescindibles.

La interpretación y crítica de los resultados debería realizarla el alumno en su casa —no en el taller o laboratorio—, donde al final de la práctica, se encuentra cansado, teniendo que realizar la interpretación, observaciones y relación con la vida profesional con demasiada premura para obtener frutos de ella.

El alumno entregará cada semana la práctica o prácticas de la semana anterior, que le serán devueltas —ya corregida— a la semana siguiente. Se considera de importancia la devolución de las prácticas, pues sabiendo el alumno las faltas cometidas y el interés del profesor, se produce en él una reacción de superación que siempre se estima de muy buen resultado.

Comprobado que la práctica ha sido realizada correctamente, se juzga de gran utilidad que el profesor se reúna con los alumnos y en la pizarra les explique ligeramente la interpretación de los resultados, las observaciones más importantes y la relación de la misma con la vida profesional, haciendo a la vez preguntas a distintos alumnos, a modo de conversación, con lo que se da cuenta el profesor de cómo ha sido preparada la práctica y si han profundizado en el sentido de la misma.

Es preferible, para el desarrollo eficiente de las prácticas, que el total de horas semanales destinadas a ellas se efectúen en una sola jornada, siempre que ésta no sea superior a tres horas; en caso contrario, se subdividirá en dos sesiones.

El alumno debe tener un mínimo de horas de laboratorio o taller y un mínimo de aprovechamiento, sin cuyas condiciones no será admitido a los exámenes finales.

Las notas de prácticas influirán en la calificación final con un valor de 1/3 a 1/2, según la índole de la asignatura y las posibilidades de cada laboratorio o taller.

Establecidas estas normas de carácter general haremos, al redactar los cuestionarios, una breve exposición de las materias integrantes de las diversas disciplinas en la especialidad textil.