

D-191

REPUBLICA DE CHILE

MINISTERIO DE EDUCACION PUBLICA

DIRECCION DE EDUCACION SECUNDARIA

**Programas de Estudios de  
Ciencias y Química**



Santiago de Chile — 1964

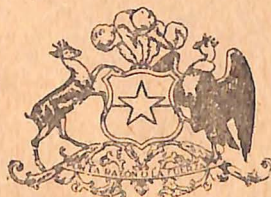


REPUBLICA DE CHILE

MINISTERIO DE EDUCACION PUBLICA

DIRECCION DE EDUCACION SECUNDARIA

Programa de Estudios de  
**CIENCIAS Y QUIMICA**



Santiago de Chile — 1964



REPUBLICA DE CHILE  
MINISTERIO DE EDUCACION PUBLICA

APRUEBA TEXTO DE PROGRAMAS  
DE EDUCACION SECUNDARIA.

Nº 20.441

SANTIAGO, 14 de Noviembre de 1963

Hoy se decretó lo que sigue:

Vistas las Notas N°s. 863, de la Superintendencia de Educación Pública, y 2942 (I), de la Dirección de Educación Secundaria,

D E C R E T O :

Apruébase el texto adjunto de los programas de estudios de educación secundaria sancionados por decretos N°s. 220, de 11 de Enero de 1963, y 747, de 31 de Enero del mismo año.

Regístrese, tómese razón, comuníquese y publíquese.

JORGE ALESSANDRI RODRIGUEZ

**Alejandro Garretón Silva**

**REPUBLICA DE CHILE**  
**Ministerio de Educación Pública**

Los programas para la educación secundaria contenidos en el presente volumen, han sido aprobados por los Decretos N° 220 de 11 de enero de 1963, y 747, de 31 de enero de este mismo año.

El Decreto N° 220 expresa:

“ 1°— Apruébanse los adjuntos programas de estudio para los establecimientos de educación secundaria del país”.

(Se omite el Art. N° 2, por cuanto se rectificó mediante el Decreto N° 747).

El Decreto N° 747 dice lo que sigue:

“ Sustitúyese el Art. N° 2 del Decreto N° 220 de 11 de enero de 1963, por lo siguiente:

“ 2°— Los programas aprobados empezarán a regir, en la forma que se establece a continuación y a contar desde las fechas que expresamente se indican:

“ a) los programas de Castellano, Historia y Geografía, Ciencias, Química (4º año), Religión, Artes Plásticas, Artes Manuales, Educación Física, se aplicarán, desde el presente año, simultáneamente en 1º y 4º de Humanidades;

“ b) los programas de idiomas extranjeros, Inglés, Alemán, Francés, Italiano y Latín, se aplicarán desde el presente año simultáneamente, en los cursos de primer ciclo y cuarto año de humanidades, atendiendo a su condición de primer o segundo idioma. En 1964 y 1965, la aplicación se extenderá, en forma gradual, al quinto y sexto año de humanidades, respectivamente;

“ c) el programa de Matemáticas se aplicará desde el presente año, simultáneamente, en el primero y cuarto año de humanidades para que, en progresión gradual, cubra los seis cursos en el lapso de tres años;

“ d) el programa de la asignatura de Física continuará en vigencia, de acuerdo con el Decreto N° 2281, de 14 de abril de 1961;

“ e) los programas de Filosofía y de Educación Cívica regirán en el presente año sólo en quinto año de humanidades;

“ f) el programa correspondiente al Plan Variable entrará en vigencia, a contar desde el presente año;

“ g) el programa de Consejo de Curso se aplicará, simultáneamente, a contar desde el presente año, en todos los cursos de primero a sexto año de humanidades, y

“ h) en 1964, con las excepciones taxativamente señaladas, los programas aprobados, según lo establecido en el N° 1 del Decreto N° 220, regirán en todos los cursos de primero a sexto año de Humanidades. Regístrese, tómesese razón, comuníquese y publíquese.

“ JORGÉ ALESSANDRI RODRIGUEZ.— Patricio Barros Alemparte”.

## FINES DE LA EDUCACION GENERAL

En 1954 la Superintendencia de Educación aprobó los fines de la educación general, comunes para la escuela primaria y secundaria. Más tarde, en el Seminario Interamericano de Educación Secundaria celebrado en Santiago en 1955, se aprobó dicha formulación de fines, con algunos agregados.

La labor de revisión de programas de educación secundaria se ha realizado teniendo presente estos fines, que son los siguientes:

La educación general tiende al desarrollo integral de la personalidad, es decir, a la formación del hombre, del ciudadano y del futuro productor de bienes y servicios para una sociedad democrática. Específicamente, aspira a realizar, sin otro límite que las capacidades de cada cual, los siguientes objetivos principales:

a) El desarrollo del organismo, de la habilidad corporal, especialmente manual, y la conservación de la salud física y mental;

b) El dominio de la lengua castellana —hablar, leer, escribir, escuchar— como un medio de comunicar eficazmente su pensamiento y de comprender el de los demás, y de apreciar el sentido de los valores de la cultura americana, occidental y universal;

c) Estimar las características de culturas diferentes y enriquecer las posibilidades de comunicación con el mundo moderno, sin descuidar nuestro continente;

d) El dominio de las matemáticas —calcular, plantearse y resolver problemas— en la medida en que ello se requiere para las necesidades ordinarias de la vida y para comprender el sentido del pensamiento matemático;

e) El dominio de los hechos, conceptos y métodos científicos esenciales que contribuyen a explicar: (1) el mundo físico y (2) el mundo social, y facilitan una adecuada conducta en ellos;

f) El desarrollo de la capacidad para la expresión estética y de la apreciación de las diversas formas del arte;

g) El conocimiento y la apreciación de las tradiciones nacionales, de la estructura y funcionamiento del Estado, y de los deberes y derechos sociales y cívicos;

h) El desarrollo de la habilidad para participar en la vida de los grupos sociales, de la comprensión y apreciación de la interdependencia y solidaridad de éstos en los planos continental y universal y del valor de las relaciones con los demás;

i) El conocimiento de los principios de la economía, especialmente nacional y la apreciación del valor y de la dignidad del trabajo y de las actitudes del buen consumidor;

## FINES DE LA EDUCACION GENERAL

---

j) La exploración y el desarrollo de las aptitudes e intereses especiales en relación con algún campo vocacional, y

k) La formación de actitudes y hábitos valiosos, tales como puntualidad, responsabilidad, iniciativa, honradez, veracidad, cortesía, tolerancia, aseo, amor por el trabajo bien hecho, etc.

Como resultado y fin último de los objetivos anteriores, la educación general aspira a lograr al máximo:

- 1) El desarrollo del pensamiento reflexivo y del espíritu crítico;
- 2) El desarrollo de la capacidad para discernir los valores individuales y sociales, especialmente morales, de nuestra cultura, y
- 3) El desarrollo de una concepción del mundo y de la vida, inspirada en los más altos valores de nuestra cultura, en la cual se integren el pensamiento y la conducta.

Se aspira, en resumen, a que el que ha recibido una adecuada educación general sea física y moralmente sano, intelectualmente ágil, consciente de sus responsabilidades sociales y cívicas y que, claramente orientado hacia una actividad provechosa, sea no un simple depositario de la cultura, sino también capaz, en alguna medida, por modesta que sea, de expresarla con originalidad y aun de enriquecerla.



**RECOMENDACIONES GENERALES**

La aplicación de los programas de estudios secundarios logrará una mayor vitalidad si se cumplen algunas condiciones pedagógicas, y si se destacan algunos aspectos valiosos de la actividad escolar, como los siguientes:

**1. Departamentos de Asignaturas:**

En la actualidad, en los países en que la educación pública ha alcanzado un alto nivel, el profesor no trabaja aislado sino en forma socializada, con otros maestros y también con la comunidad.

Los Departamentos de Asignaturas facilitan el trabajo en grupo, en que cada maestro aporta su saber y su experiencia.

Una de las actividades más importante de los Departamentos de Asignaturas es planear el trabajo a comienzos del año escolar. En este planeamiento figura en forma muy especial el tratamiento del programa de estudios, en lo que respecta:

- a) a las materias que pueden desarrollarse durante cada trimestre, de acuerdo con el número de horas de clase que deben hacerse;
- b) a las formas de motivación más adecuadas para dichas materias;
- c) a los métodos, prefiriendo aquéllos que contemplen una variedad de actividades para los alumnos, con el fin de que ellos puedan desplegar su iniciativa y originalidad, y
- d) a las normas de evaluación del trabajo escolar más justas y objetivas, para dar a conocer al alumno su grado de progreso, y para estimularlo a la superación de sus dificultades.

**2. Formación de hábitos:**

Los programas de los diferentes ramos destacan en forma muy especial, tanto en los objetivos como en las recomendaciones metodológicas, una de las finalidades esenciales de la educación, cual es la contenida en la letra k), de "formación de actitudes y hábitos valiosos, tales como puntualidad, responsabilidad, iniciativa, honradez, veracidad, cortesía, tolerancia, aseo, amor por el trabajo bien hecho".

En efecto, toda la vida escolar deberá tender a la formación de buenos hábitos de convivencia y de estudio, y al desarrollo del sentido de la responsabilidad. Esta tarea se cumplirá a través del trabajo de las asignaturas, del Consejo de Curso y de las demás actividades escolares, y será de responsabilidad de todos los profesores.

**3. Atención a diferencias y necesidades individuales:**

La educación moderna aspira a atender las diferencias individuales del alumnado y a sus variadas necesidades.

A través de los contenidos de materias, de actividades y de recomendaciones metodológicas, los actuales programas propenden a dar amplias oportunidades, con el fin de que los alumnos expresen su auténtica personalidad, debidamente guiados por sus profesores. En esta forma, tanto el alumno de rendimiento superior como los alumnos de rendimiento mediano e inferior encontrará en dichos programas algún campo para su desarrollo integral.

Aunque los programas no se enuncian en forma diferenciada de acuerdo con las zonas geográficas de Chile, por medio de las materias y de la metodología se establece la necesidad de vincular al liceo con

## FINES DE LA EDUCACION GENERAL

la región en que está situado, desde el punto de vista cultural y socio-económico, con el objeto de que los alumnos encuentren más reales y aplicables los conocimientos.

### 4. La Bibliografía de los Programas:

La bibliografía, tanto la indicada para el alumno como la del profesor, no pretende ser exhaustiva; es más bien una indicación de tipo general.

Sobre la base de los títulos indicados, se recomienda incrementar la biblioteca de cada liceo, con la finalidad de que se puedan realizar consultas y trabajos de investigación sobre las materias tratadas en las diversas asignaturas.

### PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE

A continuación, se inserta el plan de estudios vigente, establecido por el Decreto N° 75, de 12 de enero de 1955, y los decretos N°s. 17.900 y 2.153, de 1960 y 1961 respectivamente y el DFL. 338 de 1960, que le introdujeron algunas modificaciones:

A PLAN COMUN	1.o	2.o	3.o	4.o	5.o	6.o
Castellano .....	5	5	4	4	3	—
Historia y Geografía .....	3	3	3	4	3	2
Filosofía .....	—	—	—	—	3	3
Educación Cívica .....	—	—	—	—	2	2
Inglés o Alemán .....	4	4	4	3	3	3
Francés o Italiano o .....	—	—	—	—	—	—
Latín o Portugués .....	—	4	3	3	4	3
Matemáticas .....	5	4	4	3	3	—
Ciencias .....	3	3	3	3	3	—
Física .....	—	—	—	3	3	—
Química .....	—	—	—	3	3	—
Artes Plásticas .....	2	2	2	2	2	2
Religión .....	1	1	1	—	—	—
Artes Manuales (Liceo Hombres)	2	2	2	2	—	—
Educación para el Hogar (Liceo Niñas) .....	2	2	4	4	—	—
Educación Musical .....	2	2	2	1	1	1
Educación Física .....	3	3	3	2	2	2
Consejo de Curso .....	1	1	1	1	1	1
Plan Variable .....	—	—	3	—	—	—
	31	34	35-H. 37-M.	34-H. 36-M.	36	19
B PLAN DIFERENCIADO	6.o Letras	6.o Ciencias	6.o Matemáticas			
Castellano .....	6	3	3			
Historia y Geografía .....	6	2	2			
Matemáticas .....	—	3	4			
Matemáticas-Física .....	3	—	—			
Ciencias .....	—	4	3			
Biología-Química .....	3	—	—			
Física .....	—	3	3			
Química .....	—	3	3			
	18	18	18			

FINES DE LA EDUCACION GENERAL

2º—Mantendrán el carácter de Liceos Experimentales con sus planes y programas, los Liceos “Gabriela Mistral”, “Darío E. Salas” y “Juan A. Ríos” de Santiago y el Liceo Experimental Común de Concepción.

3º—Los Liceos de Niñas de Antofagasta, Coeducacional de Quilpué y de Niñas N° 6 de Santiago, mantendrán el Plan de Estudios y las Prácticas Educativas establecidas en ellos.

4º—En aquellos Liceos en los cuales existe un número no inferior a 10 alumnos de sexto año de Humanidades, que, siguiendo el plan diferenciado de Ciencias, deseen profundizar estudios de Matemáticas, esta última asignatura se aumentará en una hora, disminuyéndose en la misma cantidad de horas en la asignatura de Ciencias.

5º—Los profesores desempeñarán 2 horas semanales de clases como Profesores Jefes de Cursos. Estas horas tendrán la misma calidad que el resto de las horas que sirvan.

La hora de Consejo de Curso que figura en el Plan de Estudios es parte de la labor especial del profesor Jefe.

6º—Los profesores podrán ser designados para servir funciones de Orientadores (Consejeros Vocacionales, DFL. 338, Art. 307) en cada Liceo, recibiendo una remuneración de hasta lo correspondiente a un horario completo.

7º—En los cursos de 1º a 4º año de Humanidades de los Liceos de Hombres, el Plan contemplará 2 horas semanales de clases de Artes Manuales, cuando ellos no tengan más de 20 alumnos. Si los cursos tuvieran matrícula de 20 o más alumnos, podrán dividirse en dos grupos con 2 horas semanales cada uno. En los primeros y segundos años de Humanidades, habrá solamente 2 horas semanales de Educación para el Hogar.

En los Liceos de Niñas, en los cursos de 3º y 4º año de Humanidades, habrá 4 horas semanales de clases de Educación para el Hogar.

En los Liceos Coeducacionales, habrá simultáneamente, de acuerdo con la matrícula, horas de Artes Manuales y de Educación para el Hogar. En los primeros y segundos años de estos Liceos, con respecto a Artes Manuales, se mantendrá el criterio expresado en el inciso 1º de este artículo. Asimismo en estos últimos Liceos, habrá simultáneamente, de acuerdo con la matrícula, desde 1º a 6º año de Humanidades, horas de Educación Física Femenina y Masculina.

8º—Los nombres de las asignaturas que figuran en los planes anteriores pasarán a expresarse del siguiente modo:

Denominación antigua	Nueva denominación
Castellano .....	Castellano
Filosofía .....	Filosofía
Educación Cívica .....	Educación Cívica
Historia y Geografía, Historia y Geografía Universal o Historia y Geografía de Chile y problemas sociales de Chile .....	Historia y Geografía
Inglés .....	Inglés
Alemán .....	Alemán
Francés .....	Francés
Italiano, .....	Italiano

FINES DE LA EDUCACION GENERAL

---

Latín .....	Latín
Portugués .....	Portugués
Matemáticas .....	Matemáticas
Ciencias, Ciencias de la Naturaleza y Biología .....	Ciencias
Física .....	Física
Química .....	Química
Matemáticas y Física .....	Matemáticas-Física
Biología y Química .....	Biología-Química
Religión .....	Religión
Dibujo y Caligrafía .....	Artes Plásticas
Trabajos Manuales y Educación Manual .....	Artes Manuales
Labores y Economía Doméstica .....	Educación para el Hogar
Canto y Educación Musical .....	Educación Musical
Gimnasia y Educación Física .....	Educación Física

9º—Las horas que se desempeñaban como Trabajos Prácticos de Física, Trabajos Prácticos de Química y Puericultura, quedarán comprendidas en las denominaciones Física, Química y Ciencias, respectivamente.

10º—Las horas que actualmente se desempeñan como horas de Plan Variable, cualesquiera que sean sus denominaciones, pasarán a llamarse Horas de Plan Variable.

11º—En los establecimientos donde existen horas de clases que exceden el número de horas semanales de clases que el presente decreto acuerda para cada asignatura, por ser horas de exceso, se desempeñarán como horas de recuperación hasta que las disponibilidades horarias permitan su gradual absorción.

12º—Los colegios particulares de Educación Secundaria podrán optar entre el Plan contemplado en el presente decreto o los Planes y Programas que regían con anterioridad al Decreto 3232, de 18 de mayo de 1953. En caso de que opten por el primero de los planes mencionados, estarán obligados a ceñirse a todas sus disposiciones.

13º—Se dejan sin efecto todos los anteriores decretos sobre Planes de Estudios, a excepción de los establecidos para los Liceos señalados en los N.ºs. 3 y 4 del presente Decreto.

14º—Facúltase a la Dirección de Educación Secundaria para autorizar por resolución, previo informe de la Superintendencia de Educación Pública, a los Establecimientos de Educación Secundaria, fiscales y particulares, que lo soliciten fundadamente, para enseñar, dentro del Plan Oficial de Estudios, dos idiomas extranjeros, sin sujeción a las condiciones establecidas sobre la materia en el Art. 1º del presente Decreto. Sin embargo, la enseñanza del segundo idioma deberá iniciarse a partir del segundo año de Humanidades y ambos se sujetarán al número de horas semanales que dicho artículo señala para cada curso.

15º—El Ministerio de Educación, a propuesta de la Dirección de Educación Secundaria, previo informe de la Superintendencia de Educación Pública, aprobará los programas de Estudios correspondientes a los nuevos idiomas extranjeros que se incorporen y las modificaciones que deberán introducirse a los que rigen en la actualidad, en virtud de lo dispuesto en el artículo anterior.

16º—Las disposiciones del presente decreto regirán a contar desde el 1º de enero de 1955.

---

**PROGRAMA DE CIENCIAS**

**OBJETIVOS GENERALES**

- 1.— Propender al desarrollo del pensamiento reflexivo a través de la práctica permanente del método científico, de manera que se capacite al estudiante para resolver los problemas que le plantea la vida en relación con el mundo natural y social.
- 2.— Procurar la adquisición de actitudes que promuevan una conducta inteligente del alumno como miembro de una sociedad democrática influenciada por la Ciencia.
- 3.— Asegurar la adquisición de informaciones que permitan la comprensión funcional de las generalizaciones de la Ciencia, con el objeto de capacitar al alumno para desenvolverse adecuadamente en su medio natural y social.
- 4.— Contribuir a la comprensión y buen uso de la nomenclatura científica indispensable para mantenerse informado de los progresos de la Ciencia.
- 5.— Contribuir a desarrollar en el alumno las habilidades técnico-manuales y la disciplina indispensable para su ulterior desenvolvimiento en los campos científicos y tecnológicos.
- 6.— Desarrollar actitudes de apreciación con respecto al valor de los aportes de los hombres de Ciencia en el mundo actual.

**CARACTERISTICAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**Y RECOMENDACIONES METODOLOGICAS**

Para conseguir la realización de estos Objetivos Generales del Programa de Enseñanza, se ha seleccionado como contenido programático un conjunto de materias de estudio y de actividades de aprendizaje que se estima adecuado a los fines de la asignatura y a las necesidades e intereses de los adolescentes. Además, son aspectos característicos de este Programa los siguientes:

- 1.— Las materias de estudio están presentadas, en lo posible, como un cuerpo integrado y consistente de conocimientos, para asegurar que el trabajo del alumno no se reduzca sólo a describir sino, más bien, a buscar una explicación de los fenómenos implicados en cada unidad de materia. En consecuencia, en toda oportunidad, los aspectos morfológicos deben ser limitados al mínimo indispensable para comprender la biología de los seres o la fisiología de los órganos que se investigan.
- 2.— Cada unidad de materia se ha seleccionado sobre la base de algunos principios o generalizaciones de la Ciencia que permitan al adolescente elaborar las comprensiones necesarias para localizar asimismo en su medio físico y biológico y desarrollar una concepción satisfactoria del mundo y de la vida. Si bien es cierto que los principios científicos pueden ser comprendidos cuando se les considera en la más amplia perspectiva de los hechos que los fundamentan,

no es menos efectivo que el abuso ilimitado en la presentación de detalles sumerge al pensamiento en oscura confusión. El problema metodológico principal reside en lograr un número suficiente de hechos coordinados que ilustren el principio y descartar todos los detalles que interfieren con la comprensión que se pretende.

- 3.— La organización y ordenación con que se presentan las materias de estudio, obedece al propósito de dar a los alumnos una visión del mundo como un todo, una idea de la unidad de los procesos vitales en plantas y animales, un concepto de las relaciones de interdependencia de los seres entre sí y de éstos con el medio y una comprensión adecuada de los grandes productos del pensamiento científico. Para el mejor desarrollo didáctico de estos contenidos, en el nivel de escolaridad que corresponde al adolescente, es preciso no olvidar que se trata de una materia destinada al hombre que podrá hacer uso efectivo de ella para ayudarse a estructurar una sana filosofía de vida que inspire su pensamiento y su conducta en la comunidad en que le corresponde actuar.

La enumeración utilizada para indicar la secuencia del Programa en cada año de estudio sólo responde a la necesidad de ordenar el texto correspondiente. La ciencia es unitaria y está basada en la idea fundamental de desarrollo gradual; fragmentar el contenido en porciones inconexas para forzarlas, en seguida, a encajar en un esquema de conocimientos, es desvirtuar la ciencia misma y malograr todo esfuerzo en el aprendizaje. En cada una de las áreas de conocimiento que consulta el Programa, todo problema de estudio debe ser tratado en íntima vinculación con el que le precede y en estrecha asociación con el que le sigue.

- 4.— El Programa consigna en su contenido, y en relación con determinadas materias, las actividades de laboratorio que se han estimado indispensables para la comprensión del estudiante. Es un hecho confirmado que los alumnos no pueden aprender ciencia, verdaderamente, si no realizan, o al menos observan, los experimentos que enriquecen su percepción sensorial. La selección de estas demostraciones ha sido hecha considerando las dificultades y limitaciones de nuestros establecimientos de enseñanza, de modo que todo profesor, en cualquiera localidad y con el mínimo de materiales, pueda estar en condición de cumplir esta exigencia del Programa.
- 5.— La selección que se ha hecho para el contenido del Programa, así como la gradación y organización con que se presenta, posee la amplitud necesaria para que sea el propio profesor quien lo configure concretamente observando las necesidades, intereses y capacidad de adquisición de sus alumnos y las demandas culturales de la vida regional y nacional. En este sentido, es obligación ineludible del profesor discernir para cada tema del Programa, los conceptos, las habilidades y las actitudes que en cada curso puede desarrollar en conformidad con los objetivos del ramo y con la madurez de sus alumnos.
- 6.— El criterio de flexibilidad con que se ha procedido para estructurar el Programa, facilita un tipo de enseñanza funcional, fundamentado en el ejercicio permanente del método científico.

Los hechos, conceptos y principios de la ciencia, interesan al alumno en el grado en que puede relacionarlos con sus experiencias comunes, en la medida en que puede vincularlos con la realidad de su propia vida. Es altamente importante, por consiguiente, que las vivencias de los jóvenes sean organizadas de manera que ellas den oportunidad para adquirir, mediante la aplicación de las nuevas comprensiones alcanzadas en clase, otras experiencias más consistentes y más ricas en significado.

En esta empresa de ampliar y profundizar las comprensiones del adolescente, el uso del método científico proporciona incomparables beneficios, porque contribuye a adquirir los conocimientos básicos de la ciencia y permite, a la vez, aprender a emplear mejor la inteligencia humana. El camino didáctico para realizar esta importante función de activar el pensamiento reflexivo de los alumnos, está facilitado en el Programa por las Actividades Demostrativas Mínimas que en él se consignan.

La Ciencia es una de las aventuras más atrayentes de nuestro tiempo y el aprendizaje de ella por los alumnos debe ser, del mismo modo, una aventura del pensamiento que despierte sus energías creadoras y los impulse a nuevas conquistas para el progreso de la comunidad. Los adolescentes son naturalmente curiosos acerca del mundo en que viven y aceptarán con entusiasmo explorar en él, con ayuda de la Ciencia, si el profesor que los dirige está animado por fervor igual o mayor al que inspira a sus alumnos.

PRIMER AÑO DE HUMANIDADES

NECESIDADES VITALES DE LOS ORGANISMOS SUPERIORES

MATERIA DE ESTUDIO

ACTIVIDADES DEMOSTRATIVAS MINIMAS

I. OBTENCION DEL ALIMENTO POR LOS ANIMALES Y VEGETALES SUPERIORES

A. MEDIO ACUATICO

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. Características físicas del habitante acuático:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Cambios de estado físico del agua;</li><li>b) Conducción del calor por el agua;</li><li>c) Flotación de los cuerpos en el agua;</li><li>d) Poder disolvente del agua; naturaleza de las disoluciones.</li></ul> | <p>1.1. Verificar los cambios de estado físico del agua.</p> <p>1.2. Demostrar la propagación del calor por el agua y la formación de las corrientes de convección.</p> <p>1.3. Evaporar agua a sequedad. Demostrar la propiedad disolvente del agua.</p> <p>1.4. Demostrar Principio de Arquímedes.</p>         |
| <p>2. Desplazamiento de algunos animales superiores en el medio acuático (pez, ballena, pato).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Adaptaciones auxiliares para la natación.</li><li>b) Mecanismos de locomoción acuática.</li></ul>  | <p>2.1. Observar en un pez la forma del cuerpo, disposición de las escamas, aletas y demás características que facilitan la natación. Realizar estudio semejante en un pato y en un gráfico detallado de la ballena.</p> <p>2.2. Demostrar la acción de la vejiga natatoria en aquellos peces que la posean.</p> |
| <p>3. Localización y prehensión del alimento.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Intervención de algunos de los órganos de sentido en la ubicación y selección del alimento.</li><li>b) Adaptaciones para la prehensión del alimento en pez, ballena y pato.</li></ul>                                   | <p>3.1. Ilustrar, en lo posible, las diversas estructuras que intervienen en la ubicación y prehensión del alimento en los grupos de animales citados.</p>   |



**B. MEDIO TERRESTRE**

- |   |   |
|---|---|
| <p>4. Importancia de una estructura de sostén en los organismos terrestres.</p> <p>a) Funciones del esqueleto en los Animales Superiores.</p> <p>b) El esqueleto como base de una clasificación de animales.</p> <p>c) Estructuras y mecanismos de sostén en las plantas terrestres.</p>  | <p>4.1. Comprobar la existencia de sales calcáreas y de oseína en los huesos.</p> <p>4.2. Promover montaje de esqueletos.</p> <p>4.3. Demostrar la importancia de la turgescencia en los tallos herbáceos y de los elementos leñosos en los arbustos y árboles.</p>   |
| <p>5. El principio de la palanca en la locomoción animal autogenerada.</p> <p>a) Clases de palancas.</p> <p>b) Huesos, músculos y articulaciones en relación con la locomoción. (No detallar).</p> <p>c) Palancas en el cuerpo animal.</p>  | <p>5.1. Ilustrar experimentalmente la acción de las palancas.</p> <p>5.2. Examinar una articulación.</p> <p>5.3. Ilustrar, con esquemas apropiados, las palancas en el cuerpo humano.</p>   |
| <p>6. Reptación.</p> <p>a) Importancia del roce en el desplazamiento.</p> <p>b) Mecanismos de reptación en lagartos y culebras.</p> <p>c) Localización y prehensión del alimento en lagartos y culebras.</p>  | <p>6.1. Comprobar los efectos de la superficie y del peso en el roce.</p> <p>6.2. Examinar algunas de las estructuras que hacen posible la reptación (columna vertebral, costillas, escamas).</p> <p>6.3. Ilustrar las estructuras que intervienen en la prehensión del alimento en culebras.</p>   |
| <p>7. Mecanismos de desplazamiento de mamíferos plantígrados, digitígrados y ungulígrados.</p> <p>a) El problema del equilibrio en los cuerpos apoyados.</p> <p>b) Adaptaciones a la marcha, carrera y saltos en plantígrados, digitígrados, ungulígrados y saltadores.</p> <p>c) Adaptaciones que supone la ubicación y prehensión del alimento en los carnívoros (Cánidos y Félidos), herbívoros y omnívoros.</p> | <p>7.1. Determinar el centro de gravedad y demostrar la influencia que ejercen en la estabilidad de los cuerpos el peso, la altura y base de sustentación.</p> <p>7.2. Ilustrar las estructuras que intervienen en la locomoción de plantígrados, digitígrados, ungulígrados y saltadores.</p> <p>7.3. Ilustrar las estructuras que intervienen en la búsqueda y prehensión del alimento en los grupos de animales citados.</p> |

## CIENCIAS Y QUIMICA

- |   |  |
|---|--|
| 8. Obtención del alimento por los anfibióticos.               | 8.1. Observar el desplazamiento acuático y terrestre en un sapo o en una rana.   |
| a) Desplazamiento acuático y terrestre de la rana o del sapo. | 8.2. Ilustrar el mecanismo de prehensión del alimento por la rana o por el sapo. |
| b) Localización y prehensión del alimento por rana o sapo.    |  |
| 9. Obtención del alimento por los vegetales superiores.       | 9.1. Demostrar la función absorbente de los pelos radicales.                     |
| a) Funciones de la raíz y de los pelos radicales.             | 9.2. Demostrar el geotropismo e hipotropismo de la raíz.                         |
| b) Geotropismo e hidrotropismo de la raíz.                    |  |

### C. MEDIO AEREO

- |  |   |
|--|---|
| 10. La atmósfera y sus características: presión atmosférica, vientos.  | 10.1. Demostrar que el aire ocupa espacio y tiene peso.                               |
|  | 10.2. Realizar experimento de Torricelli.   |
|  | 10.3. Demostrar que el aire caliente es más liviano que el aire frío.                 |
| 11. Desplazamiento aéreo de las aves y del murciélago.   | 11.1. Examinar las estructuras que facilitan el vuelo en las aves y en el murciélago. |
| a) Adaptaciones auxiliares para el vuelo.  | 11.2. Ilustrar el mecanismo del vuelo en las aves.                                    |
| b) Mecanismos de vuelo en las aves y en el murciélago.   |   |
| 12. Especializaciones adaptativas del pie y pico de las aves, en relación con la ambulación y prehensión del alimento. (Evitar detalles sistemáticos). | 12.1. Examinar algunos tipos de pie y de picos de aves.                               |

### II. OBTENCION DEL OXIGENO POR LOS VERTEBRADOS Y VEGETALES SUPERIORES

- |   |   |
|---|---|
| 13. Intervención del oxígeno en la liberación de energía. | 13.1. Demostrar la acción del oxígeno en las combustiones y oxidaciones. Reconocer el oxígeno, anhídrido carbónico y vapor de agua. |
| a) Combustión y oxidación.                                | 13.2. Verificar que la respiración es un proceso de combustión.   |
| b) Respiración.   |   |

## CIENCIAS Y QUIMICA

---

- |  |   |
|--|---|
| 14. Captación del Oxígeno.<br>A: En los vegetales.<br>B: En los vertebrados:<br>a) Del medio aéreo: pulmones;<br>b) Del medio acuático: branquias.                                 | 14.1. Demostrar la respiración vegetal.<br>14.2. Mostrar experimentalmente la acción del diafragma en los movimientos respiratorios.<br>14.3. Observar las branquias de un pescado. |
| 15. Conservación del calor en los animales.<br>A: Medios para la conservación del calor en los vertebrados.<br>B: Animales homeotermos y poiquilotermos. Hibernación, migraciones. | 15.1. Examinar plúmulas y algún trozo de piel para explicar sus funciones aisladoras del calor; además, demostrar el papel de la grasa en la conservación del calor.                |

### III. SUPERVIVENCIA DE LA ESPECIE

A: En los vegetales superiores.

- |  |  |
|--|--|
| 16. La flor.                                 | 16.1. Estudiar las partes de una flor.   |
| 17. Polinización.                            | 17.1. Ilustrar la polinización.  |
| 18. Formación del fruto. Dispersión.         | 18.1. Examinar diversos tipos de frutos y reconocer, cuando proceda, la característica que favorece la dispersión. |
| 19. Constitución de la semilla. Germinación. | 19.1. Examinar la estructura de una semilla y demostrar experimentalmente las condiciones para la germinación.     |

B: En los vertebrados.

- |  |   |
|--|---|
| 20. Reproducción y desarrollo en los vertebrados.<br>a) Animales ovíparos y vivíparos.<br>b) Metamorfosis en anfibios. | 20.1. Observar los estados de la metamorfosis de la rana. |
|--|---|

SEGUNDO AÑO DE HUMANIDADES

DIVERSIDAD DE VIDA EN LOS ORGANISMOS INFERIORES

MATERIA DE ESTUDIO	ACTIVIDADES DEMOSTRATIVAS MINIMAS
<b>I. LA CORTEZA TERRESTRE</b>	
1. Sustancias minerales del suelo.	
2. Propiedades de los elementos de la corteza determinadas por su actividad química.	2.1. Hacer reaccionar con el agua al: sodio, calcio y aluminio.
a) Elementos activos: sodio, potasio, calcio, magnesio, aluminio, zinc, fierro.	2.2. Hacer reaccionar con ácido clorhídrico al: magnesio, aluminio, fierro y cobre.
b) Elementos de escasa actividad química: cobre, mercurio, plata.	
3. Estado natural más común de los elementos químicos metálicos.	3.1. Mostrar algunos minerales y los elementos metálicos más importantes.
4. Sustancias químicas que favorecen el desarrollo de las plantas.	4.1. Hacer cultivo de semilla en mezclas nutritivas.
a) Mezclas nutritivas.	
<b>II. LA ADAPTACION AL MEDIO AMBIENTE DE LOS ORGANISMOS INFERIORES</b>	
5. Adaptaciones de las plantas más simples:	5.1. Observar algas y hongos.
Talófitas.	5.2. Demostrar desprendimiento de oxígeno en las plantas verdes.
a) Características morfológicas de algas y hongos relacionadas con sus respectivos habitat.	5.3. Formación de almidón y reconocimiento con yodo.
b) Alimentación autótrofa: fotosíntesis en algas.	5.4. Observar saprofitismo (moho blanco).
c) Alimentación heterótrofa: parasitismo y saprofitismo en hongos.	5.5. Observar parasitismo (oreja de palo).
d) Asociaciones entre algas y hongos; simbiosis en líquenes.	5.6. Observar líquenes.
e) La conjugación como tipo de reproducción sexuada.	5.7. Observar esporas (esporulación en callampa común).
f) La esporulación como tipo de reproducción asexual.	
g) Importancias económica y ecológica de las algas, hongos y líquenes.	

## CIENCIAS Y QUIMICA

---

6. Modificaciones estructurales de los vegetales inferiores terrestres.
- a) Significado de fallos y hojas en las Briófitas.
  - b) Significado de la presencia de vasos en Pteridófitas.
  - c) Importancia biológica de la generación alternante en musgos y helechos.
7. Adaptaciones de algunos animales inferiores que los capacitan para vivir.
- a) Protozoos (amiba, proteo verde, paramecio): desplazamiento, nutrición, reproducción.
  - b) Celenterados: adaptaciones para el desplazamiento y para la prehensión e ingestión del alimento; formación de colonias por yema, en los corales.
  - c) Moluscos: diversidad de adaptaciones específicas ilustradas por caracol de las viñas, choro, calamar; valor de los moluscos para el hombre.
8. Adaptaciones de algunos animales a la vida parasitaria.
- a) Platelminfos y Nematelminfos.
  - b) Reproducción y ciclo biológico.
  - c) Parasitosis en el hombre.
9. Razones del éxito de los insectos como grupo.
- a) Exoesqueleto: articulación de los segmentos y diferenciaciones funcionales de los apéndices.
  - b) Alimentación: regímenes alimenticios y tipos de armadura bucal.
  - c) Defensa: homotipia, mimetismo.
  - d) Interdependencia protectora: sociedades polimórficas de abejas y de hormigas.
- 6.1. Observar musgos.
- 6.2. Mostrar, en lo posible, los elementos de la reproducción alternante.
- 7.1. Observar protozoos de un charco.
- 7.2. Observar caracol, choro, ostra, etc.
- 8.1. Mostrar tenia y lombriz intestinal.
- 9.1. Observar e identificar apéndices funcionales en los insectos.
- 9.2. Observar armadura bucal en langosta, espiritrompa en mariposas y probóscide en abeja.
- 9.3. Observar panal de abeja.

- e) Los insectos en relación con los demás seres vivos; control químico y biológico de los insectos.

**III. DESARROLLO DE LOS SERES VIVOS**

- |   |   |
|---|---|
| <p>10. Protección del embrión.<br/>a) En los animales.<br/>b) En los vegetales.</p>                                     | <p>10.1. Reconocer las estructuras de protección en huevo de ave.<br/>10.2. Identificar los medios de protección en la semilla.</p> |
| <p>11. Alimentación del embrión.<br/>a) En los animales.<br/>b) En los vegetales.</p>                                   | <p>11.1. Reconocer en huevo de ave y en semillas, las estructuras que contribuyen a la alimentación del embrión.</p>                |
| <p>12. Desarrollo.<br/>a) Directo: ovíparo, vivíparo (con placenta y sin placenta).<br/>b) Indirecto: metamorfosis.</p> | <p>12.1. Observar los estados de la metamorfosis en rana e insecto.</p>   |

**IV. BREVE INFORMACION SOBRE LA CLASIFICACION DE LOS SERES VIVOS**

- |  |   |
|--|---|
| <p>13. Necesidad de las clasificaciones.<br/>a) Nombres vulgares; nombres científicos. (Linneo).<br/>b) Ventajas de la agrupación para el conocimiento.</p>  |   |
| <p>14. La clasificación científica de los seres vivos.<br/>a) Fundamentos de la clasificación científica; la similitud como base de parentesco de los animales. (Langosta, langostino, araña peluda).<br/>b) La diferenciación homológica en la determinación de las categorías taxonómicas (coleópteros, himenópteros, lepidópteros).<br/>c) Información sobre los grupos taxonómicos vigentes en las plantas y animales. (Grandes categorías; sólo hasta el Orden).<br/>d) La taxonomía en Chile. Molina, Gay, Philippi.<br/>e) Clasificación utilitaria de los animales y vegetales chilenos.</p> | <p>14.1. Disección de langosta, langostino y araña.<br/>14.2. Mostrar representantes de coleópteros, himenópteros y lepidópteros.</p> |

TERCER AÑO DE HUMANIDADES

MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE  
POR EL HOMBRE

---

MATERIA DE ESTUDIO	ACTIVIDADES DEMOSTRATIVAS MINIMAS
--------------------	--------------------------------------

---

I. CONSERVACION Y MEJORAMIENTO DE LA SALUD

1. La agresión del organismo por agentes causales de enfermedades.
    - a) Acción de las bacterias, protozoos, virus y hongos microscópicos.
    - b) Virulencia.
    - c) Distribución de las enfermedades.
  2. Defensa del organismo contra las enfermedades.
    - a) Barreras contra la invasión de microorganismos. (Piel, sangre, órganos linfáticos).
    - b) Reacción antígeno-anticuerpo.
    - c) Fagocitosis.
  3. Factores que limitan la capacidad defensiva.
    - a) Sub-alimentación y desnutrición.  
Importancia de los cuatro grupos de alimentos.  
Higiene de la alimentación.
    - b) Tóxicos. (Tabaco, alcohol, estupefacientes).
  4. Aporte de la ciencia en la lucha contra la enfermedad.
    - a) Inmunidad. (Vacunas, sueros).
    - b) Antibióticos.
    - c) Control de los vectores.
  5. Saneamiento ambiental.
    - a) Servicio de agua potable y alcantarillado.
    - b) Recolección y alejamiento de basuras; hornos crematorios.
- 1.1. Observar, en lo posible, algunos de los agentes causales.
  - 3.1. Examinar cartel de los Cuatro Grupos.
  - 5.1. Visitar el Centro de Salud del área que corresponde a la comunidad.
  - 5.2. Organizar acto conmemorativo del día Mundial de la Salud.

- c) Inspección y control de mercados, mataderos y ferias libres.
- d) Servicio Nacional de Salud y Servicios Asistenciales de la comunidad.
- e) Organización Mundial de la Salud.

## II. CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES

- 6. El suelo y la erosión.
  - a) Causas de la erosión.
  - b) Importancia de los bosques y praderas naturales.
  - c) Medidas correctivas fundamentales.
- 6.1. Si las condiciones de la región lo permiten, observar reservas forestales, estaciones experimentales genéticas, etc.
- 7. Las reservas forestales, parques nacionales y reservas de regiones vírgenes.
  - a) Especies forestales chilenas.
  - b) Normas de conservación.
  - c) Especies desaparecidas o en vías de extinción. (Flora y Fauna).
- 8. Vida silvestre.
  - a) Interacción de los organismos como determinantes de los equilibrios biológicos.
  - b) Cadenas alimenticias.
  - c) Principios de conservación.
- 8.1. Visitar un biotopo.
- 9. Minerales.
  - a) Importancia económica del cobre, hierro, carbón, petróleo.
- 9.1. Demostrar algunas propiedades que fundamenten la aplicación de estos productos.
- 9.2. Mostrar minerales de cobre y hierro; variedad de carbón y sus productos.

## III. LA ELECTRICIDAD COMO FACTOR DE PROGRESO

- 10. Magnetismo.
  - 10.1. Demostrar la formación del campo magnético.
  - 10.2. Imantar una aguja u otro objeto y demostrar su acción magnética.
  - 10.3. Ubicar los polos magnéticos en un imán.



## CIENCIAS Y QUIMICA

---

- |   |  |
|---|--|
| 11. Corriente eléctrica.                      | 11.1. Analizar la composición de una pila, como fuente de electricidad.      |
|   | 11.2. Demostrar, en lo posible, la producción de electricidad en un magneto. |
| 12. Electroimanes.                            | 12.1. Demostrar el funcionamiento del timbre.                                |
|   | 12.2. Demostrar la formación de un electroimán.                              |
| 13. Aplicaciones de la corriente en el hogar. |  |

### IV. LA CIENCIA EN LAS COMUNICACIONES

- |   |  |
|---|--|
| 14. Naturaleza y propagación del sonido.  | 14.1. Demostrar la propagación del sonido en distintos medios. |
|   | 14.2. Demostrar que el sonido no se propaga en el vacío.       |
| 15. La audición.                          |  |
| 16. Naturaleza y propagación de la luz.   | 16.1. Demostrar que la luz se propaga en línea recta.          |
|   | 16.2. Demostrar la reflexión de la luz.                        |
|   | 16.3. Demostrar la refracción de la luz.                       |
| 17. La visión.                            | 17.1. Disección del ojo.                                       |
| 18. Fundamentos del teléfono y telégrafo. |  |

### V. MEJORAMIENTO DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 19. Máquina a vapor.               |  |
| 20. Turbina a vapor.               | 20.1. Demostrar el fundamento de la turbina. |
| 21. Medios modernos de transporte. |  |

CUARTO AÑO DE HUMANIDADES

MANTENCION DEL INDIVIDUO

MATERIA DE ESTUDIO	ACTIVIDADES DEMOSTRATIVAS MINIMAS
--------------------	-----------------------------------

I. ORIGEN Y NATURALEZA DE LOS ALIMENTOS

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. Composición de los alimentos.</p>   | <p>1.1. Reconocer en la leche: agua, prótidos, glúcidos, lípidos y sales minerales.<br/>1.2. Reconocer almidón en el tubérculo de la papa.<br/>1.3. Reconocer prótido en clara de huevo.<br/>1.4. Reconocer glúcidos en alguna fruta.</p>   |
| <p>2. Elaboración de los glúcidos por las plantas verdes.<br/>a) Fotosíntesis.<br/>b) Clasificación elemental de los glúcidos y propiedades de estos cuerpos.<br/>c) Adaptaciones de la hoja que favorecen la fotosíntesis.</p> | <p>2.1. Demostrar la presencia de almidón en hojas de plantas verdes.<br/>2.2. Comprobar la existencia de carbono y agua en la composición del almidón.<br/>2.3. Demostrar que el anhídrido carbónico es necesario para la fotosíntesis.<br/>2.4. Demostrar que la clorofila es indispensable para la fotosíntesis.<br/>2.5. Demostrar que la fotosíntesis requiere de luz.<br/>2.6. Demostrar la producción de oxígeno en las plantas verdes expuestas a la luz.<br/>2.7. Observar, si se dispone de microscopio, la localización de los cloroplastos en lucheillo u otra planta.<br/>2.8. Observar al microscopio la estructura de una hoja.<br/>2.9. Observar estomas.<br/>2.10. Demostrar el fototropismo de las hojas.</p> |
| <p>3. Presencia de lípidos en las plantas verdes.<br/>a) Composición de los lípidos.<br/>b) Propiedades de los lípidos.</p>   | <p>3.1. Verificar la solubilidad de los lípidos (Eter, cloroformo).<br/>3.2. Preparar una emulsión.<br/>3.3. Demostrar la saponificación.</p>   |

- |   |  |
|---|--|
| <p>4. Origen de los prótidos en los vegetales. (Explicación simple).</p> <p>a) Composición elemental de los prótidos.</p> <p>b) Características de los suelos aptos para el cultivo.</p> <p>c) Adaptaciones de la raíz para la absorción de la savia cruda.</p> <p>d) Mecanismo de absorción radical.</p> <p>e) Acción de las bacterias fijadoras de nitrógeno. Rotación de los cultivos.</p> | <p>4.1. Comprobar las cantidades relativas de arena, arcilla y humus en una muestra de tierra.</p> <p>4.2. Demostrar la existencia de aire en el suelo.</p> <p>4.3. Reconocer la presencia de agua y de humus en el suelo.</p> <p>4.4. Demostrar la existencia de bacterias en el suelo.</p> <p>4.5. Examinar las partes principales de la raíz.</p> <p>4.6. Observar los pelos radicales de las raicillas.</p> <p>4.7. Demostrar que los pelos radicales son los órganos de absorción de la raíz.</p> <p>4.8. Demostrar la difusión y la osmosis.</p> <p>4.9. Demostrar la función de los pelos radicales en la disolución de materia insoluble (Mármol).</p> <p>4.10. Demostrar el geotropismo y el hidrotropismo de la raíz.</p> <p>4.11. Observar las "nudosidades" en una leguminosa.</p> |
|---|--|

## II. FUNCIONES DE LAS SUSTANCIAS NUTRITIVAS EN EL ORGANISMO HUMANO

5. Función energética.
- a) Valor calórico de las sustancias nutritivas.
- b) Metabolismo basal.
- c) Factores que influyen en las necesidades energéticas (edad, sexo, clima, actividad).
6. Función plástica.
- a) Valor de los "aminoácidos esenciales".
- b) Importancia del agua y de las sales minerales.
7. Función reguladora de los procesos orgánicos.
- a) Acción e importancia de las vitaminas.

- |  |  |
|--|--|
| <p>8. Dieta o ración alimentaria.</p> <p>a) Planificación de la dieta equilibrada.</p> <p>b) "Cartel de los cuatro grupos".</p>  | <p>8.1. Estudiar el "Cartel de los cuatro grupos" para reconocer los alimentos que se incluyen en cada uno de ellos.</p> |
| <p>9. Preservación y protección de los alimentos.</p> <p>a) Deshidratación.</p> <p>b) Refrigeración.</p> <p>c) Esterilización.</p> <p>d) Uso de sustancias químicas.</p> |  |

**III. NUTRICION DE LOS SERES VIVOS**

- |   |  |
|---|--|
| <p>10. Preparación del alimento para su utilización en el organismo.</p> <p>a) Digestión en las plantas. Seres autótrofos y xenótrofos.</p> <p>b) Proceso digestivo en el hombre.</p> <p>c) Absorción intestinal y vías de absorción.</p> <p>d) El aparato digestivo en la escala animal. (Insecto, peces, aves y mamíferos).</p>   | <p>10.1. Demostrar la necesidad de la digestión.</p> <p>10.2. Demostrar la acción digestiva de las plantas (moho blanco, semillas en germinación).</p> <p>10.3. Examinar el aparato digestivo en animal disectado.</p> <p>10.4. Demostrar la acción del jugo gástrico.</p> <p>10.5. Demostrar la acción de la renina.</p> <p>10.6. Demostrar la acción emulsionadora de la bilis.</p> <p>10.7. Demostrar la acción del jugo pancreático sobre las grasas, prótidos y almidón.</p>  |
| <p>11. Transporte de las sustancias nutritivas en el organismo.</p> <p>a) El sistema fibrovasal y la circulación en los vegetales. Significado en la transpiración en las plantas.</p> <p>b) Origen y composición de la sangre y de la linfa en el hombre. Volumen y presión sanguínea.</p> <p>c) Aparato circulatorio y mecanismo de la circulación.</p> <p>d) Hemorragia, coagulación y transfusión.</p> <p>e) El aparato circulatorio en la escala animal. (Insectos, peces, anfibios y mamíferos)</p> | <p>11.1. Observar el sistema fibrovasal.</p> <p>11.2. Demostrar las corrientes ascendentes en el tallo.</p> <p>11.3. Demostrar la transpiración vegetal.</p> <p>11.4. Demostrar que la transpiración vegetal se realiza principalmente por la cara inferior de las hojas.</p> <p>11.5. Demostrar los fenómenos de capilaridad e imbibición.</p> <p>11.6. Observar sangre al microscopio.</p> <p>11.7. Examinar corazón de algún animal. Verificar el automatismo cardíaco.</p> <p>11.8. Observar circulación capilar.</p> <p>11.9. Mostrar sangre coagulada.</p> <p>11.10. Reconocer, en lo posible, los grupos sanguíneos de algunos alumnos.</p> |

## CIENCIAS Y QUIMICA

---

- |  |   |
|--|---|
| 12. Proceso de liberación de energía en el organismo.  | 12.1. Demostrar la respiración en las plantas.  |
| a) Respiración aeróbica y anaeróbica.  | 12.2. Examinar el aparato respiratorio de un mamífero disectado.                      |
| b) Respiración en las plantas.   | 12.3. Ilustrar la acción del diafragma en los movimientos respiratorios.              |
| c) Aparato respiratorio y respiración en el hombre.  | 12.4. Observar tráqueas en insectos y branquias en pescado.                           |
| d) Transporte de oxígeno y de anhídrido carbónico por la sangre.                               |   |
| e) El aparato respiratorio en la escala animal. (Insectos, peces, anfibios, aves y mamíferos). |   |
| f) Regulación de la temperatura corporal en los animales.                                      |   |
| 13. Eliminación de los desechos metabólicos.   | 13.1. Examinar los riñones, uréteres y vejiga urinaria en un conejo o rata disectado. |
| a) Origen de los desechos metabólicos.   |   |
| b) Excreción en las plantas.   |   |
| c) Acción excretora de la piel y de los pulmones.  |   |
| d) Mecanismo excretor de los riñones.  |   |
| e) Los ciclos del carbono y del nitrógeno en la naturaleza.                                    |   |

QUINTO AÑO DE HUMANIDADES

COMPORTAMIENTO Y CONDUCTA  
DE LOS SERES VIVOS

MATERIA DE ESTUDIO	ACTIVIDADES DEMOSTRATIVAS MINIMAS
<b>I. LA IRRITABILIDAD</b>	
1. Tropismos.	1.1. Demostrar hidrotropismo o geotropismo.
2. Tactismos.	
3. Acto reflejo simple.	3.1. Demostrar la existencia de los elementos del arco reflejo.
a) Neurona.	
b) Naturaleza y conducción del impulso nervioso (nervios).	3.2. Observar, en lo posible, tipos de neuronas.
c) Sinapsis.	
4. Comportamiento instintivo.	
<b>II. SISTEMA NERVIOSO EN LOS VERTEBRADOS</b>	
<b>A. Receptores.</b>	
5. Características funcionales.	5.1. Verificar la especificidad, adaptación y grado de excitabilidad de los receptores.
6. Organos de los sentidos.	6.1. Disección de ojo de buey.
	6.2. Observar la dilatación de la pupila.
	6.3. Experimento de Mariotte.
	6.4. Demostrar conducción craneana del sonido.
	6.5. Demostrar la necesidad de la solución en la gustación.
	6.6. Comprobar relación entre gusto y olfato.
<b>B. Centros de elaboración.</b>	
7. La médula espinal como centro nervioso y como conductor de impulsos nerviosos.	7.1. Mostrar sistema nervioso cerebroespinal en animales de laboratorios.
	7.2. Demostrar reflejos espinales en rana y sapo.

## CIENCIAS Y QUIMICA

---

8. El tronco encefálico y sus funciones.
9. Significado funcional de los centros nerviosos sub-corticales.
10. La corteza cerebral y sus áreas funcionales.
11. Lenguaje articulado.
12. Reflejos condicionados.                      12.1. Demostrar un reflejo condicionado.
13. Los movimientos, su control y regulación. Cerebelo y canales semicirculares.
14. Sistema nervioso autónomo.
15. Higiene mental.
- C. Efectores.
16. El músculo como órgano efector.  
a) Trabajo muscular y fatiga.
17. Papel del esqueleto en el movimiento.                      17.1. Demostrar composición química del hueso.  
a) Cualidades de los huesos.  
b) Palancas óseas (articulaciones).
18. Higiene del aparato locomotor.  
Postura correcta y defectuosa

### III. INTEGRACION ORGANICA

19. Por el sistema nervioso.
20. Por el sistema endocrino.
21. Hormonas, vitaminas, enzimas.

### IV. PERTURBACION DE LA UNIDAD ORGANICA

22. Carácter de los agentes patógenos.

23. Las enfermedades transmissibles.
24. Control de los vectores.
25. Inmunización.
  - a) Antígeno - anticuerpo.
  - b) Fagocitosis.
  - c) Inmunidad activa y pasiva.
26. Reacciones alérgicas.
27. Profilaxis.



SEXTO AÑO DE HUMANIDADES

DESARROLLO DEL INDIVIDUO Y  
CONSERVACION DE LA ESPECIE

MATERIA DE ESTUDIO	ACTIVIDADES DEMOSTRATIVAS MINIMAS
--------------------	--------------------------------------

I. ORGANIZACION DE LA MATERIA VIVIENTE

- |  |   |
|--|---|
| 1. Morfología celular.                                     | 1.1. Observar células: protozoos, algas y tejidos animales.<br>1.2. Observar núcleos: glóbulos rojos de rana.<br>1.3. Observar ciliados fijados con yodo.   |
| 2. Estructura físico-química del protoplasma.              | 2.1. Demostrar la naturaleza de las sustancias cristaloides y coloides.<br>2.2. Ilustrar, experimentalmente el concepto de osmosis.<br>2.3. Reconocer carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo en las materias orgánicas.<br>2.4. Reconocer prótidos con ácido nítrico.<br>2.5. Reconocer glúcidos: almidón con yodo; glucosa con reactivo de Fehling.<br>2.6. Reconocer grasas.<br>2.7. Mostrar la solubilidad de las grasas en éter y cloroformo. |
| 3. Principales niveles de organización en los seres vivos. |   |

II. CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD VITAL

- |   |  |
|---|--|
| 4. Metabolismo celular:<br>a) Autotrofismo.<br>b) Heterotrofismo. |  |
| 5. Irritabilidad.   |  |
| 6. División celular:<br>a) Mitosis.                               | 6.1. En lo posible, observar al microscopio, algunas etapas de la mitosis. |

### III. GENERACION DEL INDIVIDUO

7. Reproducción asexuada:                      7.1. Observar levadura.  
a) Simple división.                      7.2. Observar mohos: blanco y verde.  
b) Yemación.  
c) Esporulación.
8. Reproducción sexuada:                      2.1. Observar espirogiras.  
a) Meiosis.                      8.2. Observar pulgones.  
b) Isogamia.  
c) Heterogamia.  
d) Haploidía, diploidía y poliploidía.  
e) Partenogénesis.
9. Reproducción en el hombre:  
a) Las gónadas.  
b) Gametogénesis.
10. Formación del embrión:  
a) Segmentación.  
b) Gastrulación.  
c) Anexos embrionarios.

### IV. TRANSMISION HEREDITARIA

11. Mecanismo hereditario:                      11.1. Visitar, en lo posible, estación genética.  
a) Primeras concepciones acerca de la herencia.  
b) Leyes de Mendel.  
c) Explicación cromosómica de las leyes de Mendel.  
d) Teoría de los genes.  
e) Gen y medio.  
f) Genética en animales y vegetales.
12. Mendelismo en el hombre:                      12.1. Demostrar el carácter hereditario de los grupos sanguíneos.  
a) Herencia en el hombre.  
b) Determinismo del sexo.  
c) Herencia ligada al sexo.  
d) Eugenesia.

### V. ORIGEN DE LAS ESPECIES Y CLASIFICACION GENERAL DE LOS SERES VIVOS

Informaciones sobre las diversas hipótesis acerca del origen de la vida.

13. Concepto de especie.

## CIENCIAS Y QUIMICA

---

14. Variaciones:
- a) Fluctuaciones.
  - b) Mutaciones.
- 14.1. Ilustrar la variación utilizando semillas o alguna característica de los propios alumnos.
- 14.2. Si se dispone de *Drosophila*, ilustrar algunas mutaciones.
15. Transformismo:
- a) Evidencias del transformismo. (Pruebas morfológicas, taxonómicas, paleontológicas, embriológicas y biogeográficas).
  - b) Teorías sobre el transformismo (Lamarck, Darwin y De Vries).
  - c) Concepción actual sobre el transformismo.
16. Filogenia humana.

## SEXTO AÑO DIFERENCIADO EN LETRAS

### B I O L O G I A

#### I— LA GENETICA Y SU IMPORTANCIA

1. Reproducción y su desarrollo.
2. Mecanismo hereditario:
  - a) Herencia y variación.
  - b) Leyes de Mendel y su explicación cromosómica.
  - c) Factores determinantes del sexo.
  - d) Herencia humana y eugenesia.

#### II.— FORMACION DE LAS ESPECIES

1. Concepto de especie.
2. Especiación.
3. Teorías de la formación de las especies.

#### III.— BOSQUEJO HISTORICO DE LA BIOLOGIA

NOTA: En cuanto a la materia de Higiene, se deja la misma figura en los programas actuales. En los futuros programas, esta materia se distribuirá en distintos cursos de humanidades.

BIBLIOGRAFIA PARA EL PROFESOR

- Burton, **El mundo de los animales**. Editorial Labor, 1955.  
 Camus, Daniel, **Compendio de Higiene**. Editorial Andrés Bello, 1958.  
 Clarke, George, **Elementos de Ecología**. Editorial Omega, 1958.  
 D'Ancona, Humberto, **Tratado de Zoología**. Editorial Labor, 1960.  
 Estalella, **Ciencia recreativa**.  
 Fruton, Simmonds, **Bioquímica general**. Editorial Omega, 1961.  
 Glavie, Natalio, **Metodología de las Ciencias Naturales**. Editorial Universitaria.  
 Haurowitz, Félix, **Introducción a la Bioquímica**. Editorial Omega, 1959.  
 Houssay, **Fisiología Humana**. Editorial El Ateneo, 1960.  
 Hovanitz, **Tratado de genética**. Editorial Aguilar, 1957.  
 Laguna, José, **Bioquímica**. Editorial La Prensa Médica Mexicana.  
 Mercado, Carlos, **Física**. Chile.  
 Niklitschek, Alexander, **Técnicas de la vida**. Edit. Iberia-Joaquín Gil.  
 Pasqualini, **Endocrinología**. Editorial El Ateneo, 1961.  
 Robertis, Nowinsky, Sáez, **Citología general**. El Ateneo, 1961.  
 Sabato y Mayzpequi, **Física**. Editorial Argentina.  
 Simpson, Pittendrieh, Tiffany, **Life: An Introduction to Biology**.  
 Editorial Harcourt, Brace and Co., 1957.  
 Sinnot, Dunn, Dobzhansky, **Principios de Genética**. Edit. Omega, 1961.  
 Snyder, Laurence, **Los principios de la herencia**. Editorial Acmé, 1953.  
 Starling, **Principios de Fisiología humana**.  
 Stocker, Otto, **Compendio de Botánica**. Editorial Omega.  
 Storer, **Zoología General**. Editorial Omega, 1960.  
 Torado Benedi, Domingo, **La enseñanza de las ciencias de la naturaleza**.  
 Editorial L. Fernández, México, 1958.  
 Unesco, **Manual para la enseñanza de las Ciencias**.  
 Villee, Claude, **Biología**. Edit. Universitaria, Buenos Aires, 1961.  
 Wallis, **Biología Práctica**. Editorial Aguilar, 1955.  
 Weisz, Paul, **Biología**. Editorial Omega, 1961.

Otras Publicaciones:

Scientific American.

Unesco, **El Correo**.

Ministerio de Agricultura: a) **La sobrevivencia de Chile**.  
 b) **Boletines Informativos**.  
 c) **Informaciones Estadísticas**.

Dirección General de Estadística, **Boletines**.

FAO, **Informes** (Problema agrícola y pesquero de Chile).

**Cuadernos**. Editorial Universitaria, Buenos Aires.

Servicio Nacional de Salud, **Folletos, boletines e informes**.

Yáñez Bravo, Carlos, **Informe sobre "Retrocesión y exterminio de la fauna y flora autóctonas de Chile"**, 1952.

## PROGRAMA DE QUIMICA

### I. OBJETIVOS ESPECIFICOS

La enseñanza de la Química en el Liceo debe tender a la obtención de los siguientes objetivos:

- 1.— Propender al desarrollo del pensamiento reflexivo a través de la práctica continuada (permanente) del método científico, de tal manera que capacite al estudiante para enfrentar eficazmente la resolución del problema en cualquier aspecto de su vida como miembro integrante de la sociedad.
- 2.— Procurar la adquisición de actitudes que aseguren una conducta inteligente frente al desarrollo cultural y científico del mundo.
- 3.— Asegurar la adquisición de informaciones destinadas a la comprensión funcional de las generalizaciones científicas que capaciten al alumno para desenvolverse adecuadamente en su medio físico y social.
- 4.— Contribuir a la comprensión y buen uso de la terminología científica indispensable para participar eficientemente del progreso científico.
- 5.— Proporcionar al alumno las disciplinas técnico-manuales indispensables para su ulterior desenvolvimiento en el campo científico y tecnológico.
- 6.— Proporcionar al estudiante las bases científicas fundamentales que le permitan continuar estudios universitarios.
- 7.— Desarrollar una actitud de apreciación por el trabajo del hombre de ciencias en el campo de la Química y la importancia de su contribución al progreso y desarrollo de la vida humana.
- 8.— Destacar la riqueza minera de Chile y su aplicación en el campo industrial.

### II. MATERIA

#### C U A R T O   A Ñ O

#### PRIMERA PARTE

##### I.— La materia y sus transformaciones:

- 1) Materia y energía. 2) Sustancia. 3) Cuerpos. 4) Fenómenos físicos y químicos. 5) Mezcla y combinación.

##### II.— Constitución de la materia y su divisibilidad:

- 1) Partícula. 2) Molécula. 3) Atomo, (protón, neutrón, electrón, número atómico, peso atómico, isótopos). 4) Símbolos químicos.

##### III.— Clasificación de las especies químicas:

- 1) Especies simples o elementos y su clasificación funcional basada en la ubicación en el Sistema Periódico (metales, no-metales, anfidos e inértidos).

- 2) Representación de las especies químicas (símbolos, fórmulas, coeficientes, sub-índices).
- 3) Especies compuestas o combinaciones: a) según el número de elementos; b) según su función química.

IV.— Valencia o enlace químico:

1) Concepto de valencia. 2) Electrones de valencia. 3) Nociones de electrovalencia. 4) Nociones de covalencia. 5) Ejercicios de notación y nomenclatura de algunas funciones binarias: a) hídridos (ácidos, básicos, salinos); b) óxidos (básicos, ácidos, peróxidos).

V.— Pesos atómicos y moleculares:

- 1) Composición centesimal. 2) Atomo-gramo. 3) Molécula-gramo.

SEGUNDA PARTE

VI.— El Agua.

A. El agua como centro de interés:

- 1) Propiedades físicas.
- 2) Propiedades químicas: a) acción sobre óxidos básicos y ácidos. b) sobre metales. (Basado en la Serie de Tensiones).
- 3) Reactivos indicadores.
- 4) a) Reacciones químicas; b) Ecuaciones químicas; c) Ley de Lavoisier.
- 5) Clasificación de las aguas (Sales disueltas en el agua y su reconocimiento: cloruros, sulfatos, ión calcio).
- 6) Purificación del agua.
- 7) Agua de cristalización.
- 8) Concepto de disolución.

B. Composición del agua:

- 1) Análisis del agua (concepto de electrólito y electrólisis).
- 2) Síntesis del agua. Ley de Proust.

VII.— Las sales:

- 1) Principales métodos de obtención y su nomenclatura.
- 2) Sales neutras y ácidas.

VIII.— El aire como centro de interés:

- 1) Composición del aire.
- 2) Combustión.
- 3) Comburentes y combustibles, en relación principalmente con el H y el O.
- 4) La llama.

IX.— Estudio de algunas familias de elementos:

- 1) Halógenos: a) Un método general de preparación; b) estudio comparativo de las propiedades físicas; c) estudio comparativo de las propiedades químicas frente a hidrógeno, oxígeno, metales, desplazamiento mutuo; d) el yodo en la minería nacional.
- 2) Anfígenos: a) Estado natural del azufre con referencia especial a los yacimientos nacionales; b) Estudio comparativo de las propiedades físicas. Alotropía; c) Comportamiento químico frente al hidrógeno, oxígeno y metales; d) Usos.
- 3) Nitrogenoides: a) Estudio comparativo de las propiedades físicas; b) Estudio comparativo de las propiedades químicas frente al hidrógeno y oxígeno; c) Usos. Ley de Dalton; d) Comportamiento del amoníaco frente a los ácidos.
- 4) Carbonoides: a) Estudio comparativo de las propiedades físicas; b) Estudio comparativo de las propiedades químicas frente al hidrógeno y oxígeno; c) Variedades de carbones. Yacimientos carboníferos chilenos; d) Usos.

X.— Estudio general de los ácidos. Se tratarán el  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ , conforme a la siguiente pauta:

- 1) Método de preparación.
- 2) Propiedades generales: a) acción sobre los metales; b) acción sobre los hidróxidos. Neutralización; c) acción sobre las sales.
- 3) Reconocimiento específico de cada uno.
- 4) Usos.

Q U I N T O   A Ñ O

I.— Estados de agregación de la materia y sus propiedades fundamentales.

- A. Estado gaseoso: Comprensibilidad, expansibilidad, difusibilidad.
- B. Estado líquido: Evaporación, condensación, ebullición.
- C. Estado sólido: Sublimación, fusión.
- D. Ley de Gay-Lussac o de los volúmenes gaseosos. Problemas.
- E. Ley de Avogadro. Volumen molecular. Problemas.

II.— Estructura del átomo.

- 1) Núcleo.
- 2) Electrones (Spin del electrón, distribución de los electrones en las capas; ejercicios sobre configuraciones electrónicas de elementos de los Períodos 1 y 2).
- 3) El Sistema Periódico de los elementos.
- 4) Enlace químico: Enlace covalente coordinado.
- 5) Radioactividad natural y artificial. Isotopía. Desintegración del átomo.
- 6) Aplicaciones de la energía atómica.

III.— Estudio general de la Oxidación y Reducción.

- 1) Generalidades. Número de oxidación.
- 2) Reducción. Concepto de reductor.
- 3) Oxidación. Concepto de oxidante.

IV.— Disociación iónica.

- 1) Generalidades. Conceptos modernos de ácido y base. Concepto de pH.
- 2) Neutralización.
- 3) Hidrólisis.
- 4) Precipitación (importancia para el reconocimiento de aniones y cationes).
- 5) Electrólisis.

V.— Estudio general de los metales basado en la Serie de Tensiones.

- 1) Su ordenación en la escala de tensiones.
- 2) Estado natural de los metales.
- 3) Métodos generales de obtención, con referencia especial al cobre, aluminio y hierro.
- 4) Propiedades físicas generales.
- 5) Propiedades químicas generales: a) acción del aire (Corrosión); b) acción del agua; c) acción de los ácidos; d) acción de las bases.
- 6) Aplicaciones generales.
- 7) Aleaciones. Composición y aplicación de las más importantes.
- 8) Reconocimiento de los cationes mediante reactivos generales como los hidróxidos alcalinos y algún otro reactivo característico especialmente para cobre, aluminio, hierro.

VI.— Estudio general de las siguientes funciones:

(Se destacarán aquellas combinaciones que constituyen especies mineralógicas de interés nacional).

- 1) Oxidos básicos: Estado natural, preparación y propiedades generales.
- 2) Sales: Estado natural, preparación y propiedades generales de cloruros, nitratos, sulfatos y carbonatos (acción del calor, de los hidróxidos, de los ácidos).

VII.— Aplicaciones de algunos compuestos agrupados desde los siguientes centros de interés:

- 1) Pinturas: Algunos pigmentos inorgánicos.
- 2) Pirotecnia. Pólvora. Cerillas.
- 3) Desinfectantes: Sulfato cúprico, polisulfuros, sublimado corrosivo.
- 4) Abonos: Salitre, óxido de calcio, sales de amonio, fosfatos y superfosfatos.
- 5) Fotografía: Sales de plata.
- 6) Cerámica y vidrio (algunas variedades de sílice).
- 7) Materiales de construcción: Cemento, yeso, mármol.



I.— Objeto y contenido de la Química Orgánica.

- 1) Comparación de las propiedades generales de los compuestos orgánicos e inorgánicos.
- 2) Análisis orgánico: inmediato, elemental cualitativo y cuantitativo (cuantitativo sin nitrógeno). Determinación de la fórmula empírica.
- 3) Síntesis orgánica.

II.— El Carbono en la estructura molecular.

- 1) Tetraedricidad de la valencia del carbono.
- 2) Diferentes tipos de enlace carbón-carbono.
- 3) Diversos tipos de fórmulas: empírica, funcional, estructural, electrónica, desarrollada.
- 4) División de la Química Orgánica.

III.— Desarrollo de la nomenclatura de las siguientes funciones orgánicas. (Basada en la nomenclatura I.U.C: International Union of Chemistry).

- 1) Concepto de función química y grupos funcionales.
- 2) Hidrocarburos. Homología. Isomería.
- 3) Alcoholes y fenoles.
- 4) Eteres.
- 5) Aldehidos.
- 6) Cetonas.
- 7) Acidos: Hidroxiácidos acíclicos, hidroxiácidos cíclicos; anhídridos de ácidos.
- 8) Esteres (Lípidos).
- 9) Aminas.
- 10) Amidas.
- 11) Nitrilos.
- 12) Proteínas y aminoácidos.
- 13) Glúcidos.

IV.— Estudio general (preparación, propiedades, reconocimientos, aplicaciones) de las siguientes funciones químicas:

- 1) Hidrocarburos. Polimería. Derivados halogenados de hidrocarburos. Algunos productos naturales como base de industrias químicas orgánicas importantes: hulla, petróleo, madera.
- 2) Alcoholes y fenoles. Fermentación alcohólica. Bebidas alcohólicas.
- 3) Eteres (con referencia especial al éter etílico).
- 4) Aldehidos y cetonas.
- 5) Acidos. Hidroxiácidos (ácidos láctico, tartárico, cítrico, salicílico).
- 6) Esteres. Nitroglicerina. Grasas, Jabones y detergentes.

- 7) Proteínas y aminoácidos. Carácter anfótero de los aminoácidos.
- 8) Glúcidos. Breve noción sobre luz polarizada. Industrias derivadas de los glúcidos (sacarosa, celulosa, almidón).

V.— Breves nociones acerca de los siguientes temas:

- 1) Colorantes.
- 2) Plásticos.
- 3) Drogas sulfas y antibióticos.
- 4) Siliconas.
- 5) Alcaloides.
- 6) Caucho (vulcanización). Ebonita. Gutapercha.

**SEXTO AÑO DIFERENCIADO EN LETRAS**

LOS COMPUESTOS DEL CARBONO.

I. Nociones de nomenclatura: (Basada en la nomenclatura I.U.C.: International Union of Chemistry).

- 1º Función hidrocarburos; acíclicos y cíclicos.
- 2º Funciones oxigenadas.
  - a) Alcohol;
  - b) Fenol;
  - c) Eter;
  - d) Aldehido;
  - e) Acetona;
  - f) Acido;
  - g) Ester.
- 3º Funciones nitrogenadas.
  - a) Amina;
  - b) Amida.
- 4º Funciones mixtas.
  - a) Alcohol-ácido;
  - b) Fenol-ácido;
  - c) Amino-ácido.

II. Productos orgánicos de importancia para la industria y el bienestar humano:

- 1º Combustibles.
  - a) Carbones. Destilación de la hulla;
  - b) Petróleo;
  - c) Madera. Destilación. Industria del papel.

- 2º Industria de las bebidas alcohólicas.
  - a) Vino (vinagre);
  - b) Cerveza.
  
- 3º Grasas y derivados.
  - a) Jabones;
  - b) Glicerina;
  - c) Velas.
  
- III. Breves nociones acerca de los siguientes temas:
  - 1º Colorantes;
  - 2º Plásticos;
  - 3º Drogas sulfas y antibióticos;
  - 4º Siliconas;
  - 5º Alcaloides;
  - 6º Caucho (Vulcanización).

### III. RECOMENDACIONES METODOLOGICAS

## C U A R T O   A Ñ O

### Primera Parte

#### I. La materia y sus transformaciones.

Este capítulo se tratará experimentalmente y en forma elemental, dando énfasis a la observación de diferentes objetos pertenecientes a los diferentes estados físicos de la materia. Los conceptos de fenómenos físicos, químicos y de mezcla y combinación se deducirán de experiencias sencillas realizadas en clase.

#### II. Constitución de la materia y su divisibilidad.

Este capítulo se tratará en forma elemental, dando sólo algunas características de los componentes del átomo para deducir, posteriormente, el número atómico y el peso atómico. La isotopía se tratará, exclusivamente, a base del hidrógeno. Se sugiere un breve resumen del simbolismo químico.

#### III. Clasificación de las especies químicas.

En el párrafo 1 deben señalarse las especies simples, sus símbolos y su clasificación. En este curso se trabajará con los elementos más comunes. En el punto 3b el profesor citará solamente las funciones químicas (hídridos, óxidos, hidróxidos, ácidos, sales).

#### IV. Valencia o enlace químico.

Los conceptos de electrovalencia y covalencia se explicarán con ejemplos sencillos, como por ejemplo: sodio-cloro; carbono-hidrógeno;

cloro-cloro; hidrógeno-hidrógeno. En lo relativo a los ejercicios de notación y nomenclatura se insiste en lo ya expresado en cuanto a su sencillez.

La Comisión recomienda adoptar un lenguaje uniforme para denominar los compuestos, como por ejemplo:

$\text{CuCl}_2$  cloruro cúprico.  
 $\text{CuCl}$  cloruro cuproso.  
 $\text{KCl}$  cloruro potásico.

#### V. Pesos atómicos y moleculares.

Se sugiere la ejercitación sobre los tres puntos de este capítulo.

### Segunda Parte

#### VI. El agua

La Comisión recomienda encarecidamente tratar este capítulo en forma experimental y, en lo posible, por los mismos alumnos.

#### VII. Las sales

Se recomienda tratar solamente los métodos fundamentales de formación de sales (ácido sobre: metales, óxidos básicos, hidróxidos, sales; sal sobre sal; sol sobre hidróxido) realizando experiencias demostrativas sencillas.

En lo referente a la nomenclatura de las sales ácidas, la Comisión recomienda eliminar el uso del prefijo "bi" y adoptar, en cambio, el siguiente criterio basado en el número de hidrógenos sustituidos en el ácido:

$\text{NaHCO}_3$	carbonato monosódico.
$\text{NaH}_2\text{PO}_4$	ortofosfato monosódico.
$\text{Na}_2\text{HPO}_4$	ortofosfato disódico.
$\text{Na}_3\text{PO}_4$	ortofosfato trisódico (sal neutra).
$\text{CaH}_2(\text{PO}_4)_2$	ortofosfato monocálcico.
$\text{CaHPO}_4$	ortofosfato dicálcico.
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	ortofosfato tricálcico (sal neutra).

Al tratar aquellos productos cuyos nombres sean tradicionalmente conocidos, el profesor dará además dichos nombres. Ej.:  $\text{NaHCO}_3$  carbonato monosódico. (bicarbonato sódico).

#### VIII. El aire como centro de interés.

La composición del aire podrá ilustrarse con experiencias sencillas de combustión (fósforo blanco, vela) para demostrar la presencia del oxígeno y otras para demostrar la presencia del  $\text{CO}$ . Destacar la calidad de mezcla del aire y la importancia del aire líquido como base para la obtención industrial de oxígeno y nitrógeno.

IX. Estudio de algunas familias de elementos.

Este estudio deberá hacerse relacionándolo con el Sistema Periódico, en forma comparativa para cada familia, desde el punto de vista de algunas propiedades físicas y químicas, sin estudiar ninguno en particular. Será conveniente confeccionar cuadros comparativos de las configuraciones electrónicas, sin exigir su memorización: de propiedades, carácter químico y combinaciones con O, H, agua y metales. Para los halógenos se recomienda tratar experimentalmente sólo el método de Berthollet y agregar para el yodo el método industrial en Chile.

La Ley de Dalton podrá explicarse con los óxidos del cloro o del nitrógeno.

La acción del  $\text{NH}_3$  frente a los ácidos debe tratarse en forma experimental con el fin de explicar la formación de sales de amonio.

En las variedades del carbono, se destacarán las propiedades principales y sus aplicaciones.

X. Estudio general de los ácidos.

En la preparación de los ácidos se recomienda limitarse a métodos generales, como ser el de ácido sobre sal y el método sintético. Los puntos 1, 2 y 3 deben tratarse a base de experiencias para hacer un estudio comparativo de las propiedades físicas de cada uno. La acción de los ácidos sobre los metales deberá basarse en la Serie de Tensiones.

Q U I N T O A Ñ O

I. Estados de agregación de la materia y sus propiedades fundamentales.

Deducir las propiedades de los estados físicos mediante experiencias como por ejemplo: difusibilidad con el H; ebullición, condensación con el agua; sublimación con el yodo; fusión con el plomo, etc.

Deberá explicarse los siguientes tipos de problemas:

- de composición centesimal;
- de volumen;
- de peso;
- cálculo de volumen molecular;
- cálculo del peso molecular;
- cálculo del peso de un litro.

Los tres últimos se pueden resolver empleando la fórmula  $V_m = \frac{P_m}{P_t}$

Es conveniente que el profesor haga deducir de la resolución de estos problemas una fórmula que pueda utilizarse para resolver este tipo de problemas en forma rápida, como por ejemplo,  $V_m = \frac{P_m}{P_t}$

$P_t$

**II. Estructura del átomo.**

El spin del electrón y la distribución de estos en subcapas deberá tratarse en forma elemental. No se exigirá la memorización de las subcapas. Las reacciones de fisión y fusión atómica deberán explicarse con uno o dos ejemplos básicos sencillos.

**III. Disociación iónica.**

La ionización se tratará en base a experiencias. Se dará solamente el concepto de pH. En lo relativo a soluciones valoradas o standard, es conveniente introducir el concepto de peso equivalente de ácidos y bases para la preparación de estas soluciones.

**IV. Estudio general de los metales basado en la Serie de Tensiones.**

Este capítulo está suficientemente detallado y no necesita explicación adicional.

**V. Aplicaciones de algunos compuestos agrupados desde los siguientes centros de interés.**

Este capítulo debe limitarse sólo al estudio de las características que justifican la inclusión de los compuestos de cada una de las industrias citadas.

**S E X T O   A Ñ O**

**I. Objeto y contenido de la Química Orgánica.**

Explicar cualitativamente sólo el análisis de C, H y N y cuantitativamente el S; H O hasta llegar a la fórmula empírica.

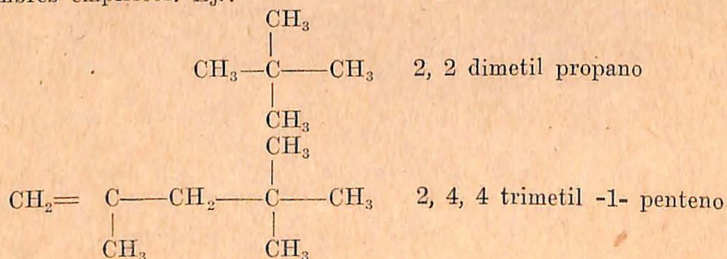
Al tratar la síntesis orgánica se hará una breve reseña de ella, destacando su importancia en el desarrollo de la Química Orgánica.

**II. El carbono en la estructura molecular.**

Se aconseja una amplia ejercitación de los alumnos con los tipos de enlaces y fórmulas, usando modelos moleculares que los mismos alumnos pueden construir.

**III. Desarrollo de la nomenclatura de las siguientes funciones orgánicas.**

Se hace hincapié en la necesidad de uniformar el criterio en la nomenclatura para lo cual se recomienda utilizar la de la I.U.C. (Unión Internacional de Química) y evitar hasta donde sea posible el uso de nombres empíricos. Ej.:



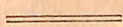
Se tratarán como base fundamental alcanos, alcenos, alcinos, ciclanos, bencénicos, naftalénicos, antracénicos y sólo nociones muy generales de terpenos y heterocíclicos.

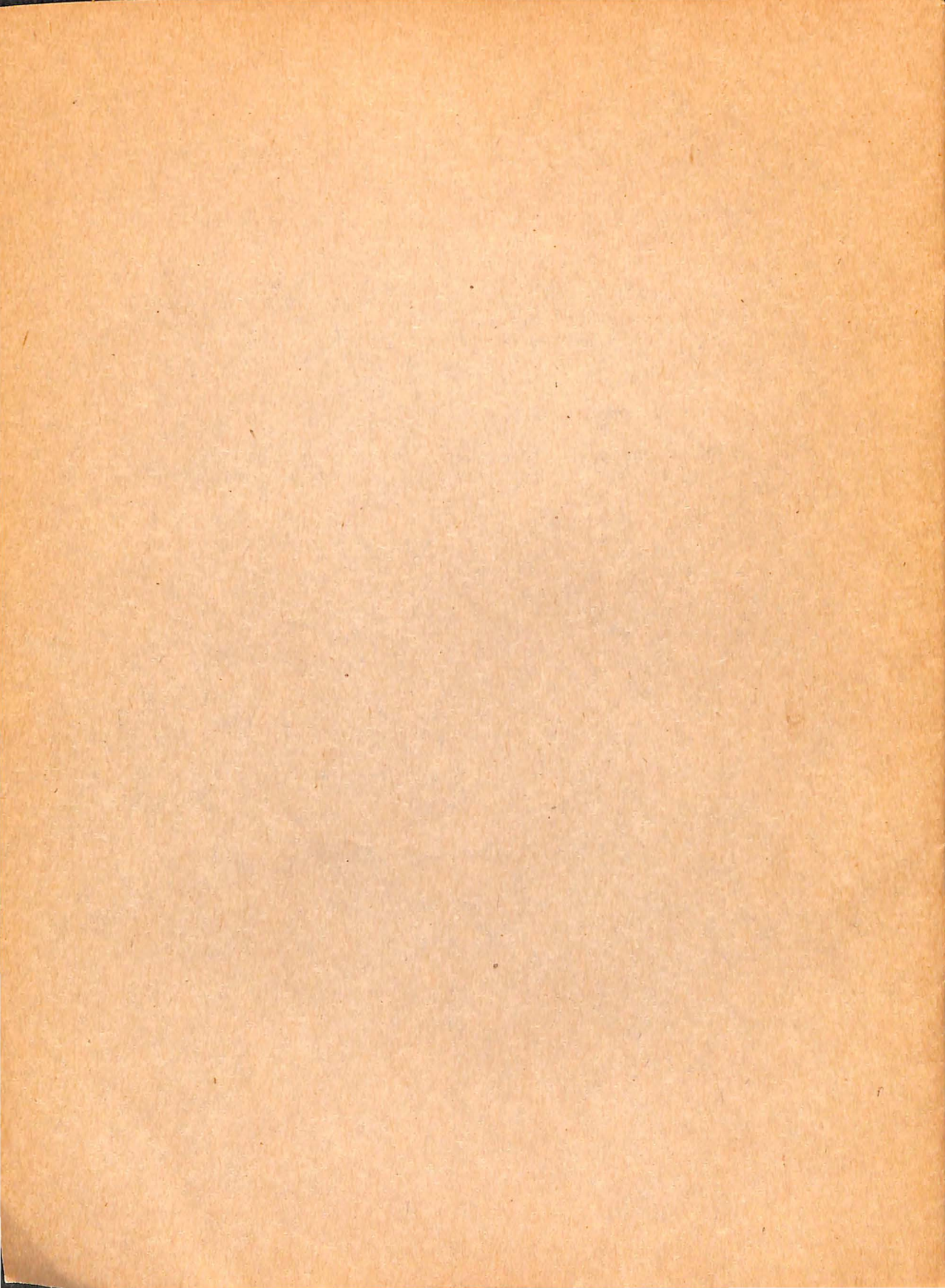
**IV. Estudio general (preparación, etc.) de las siguientes funciones químicas:**

Se tratarán sólo métodos generales de obtención destacando la importancia de la síntesis orgánica y propiedades generales, tomando como base los cuerpos más sencillos e importantes, evitando las monografías. Se recomienda ejercitar a los alumnos en la aplicación de conceptos generales y problemas basados en las leyes estudiadas en los cursos anteriores.

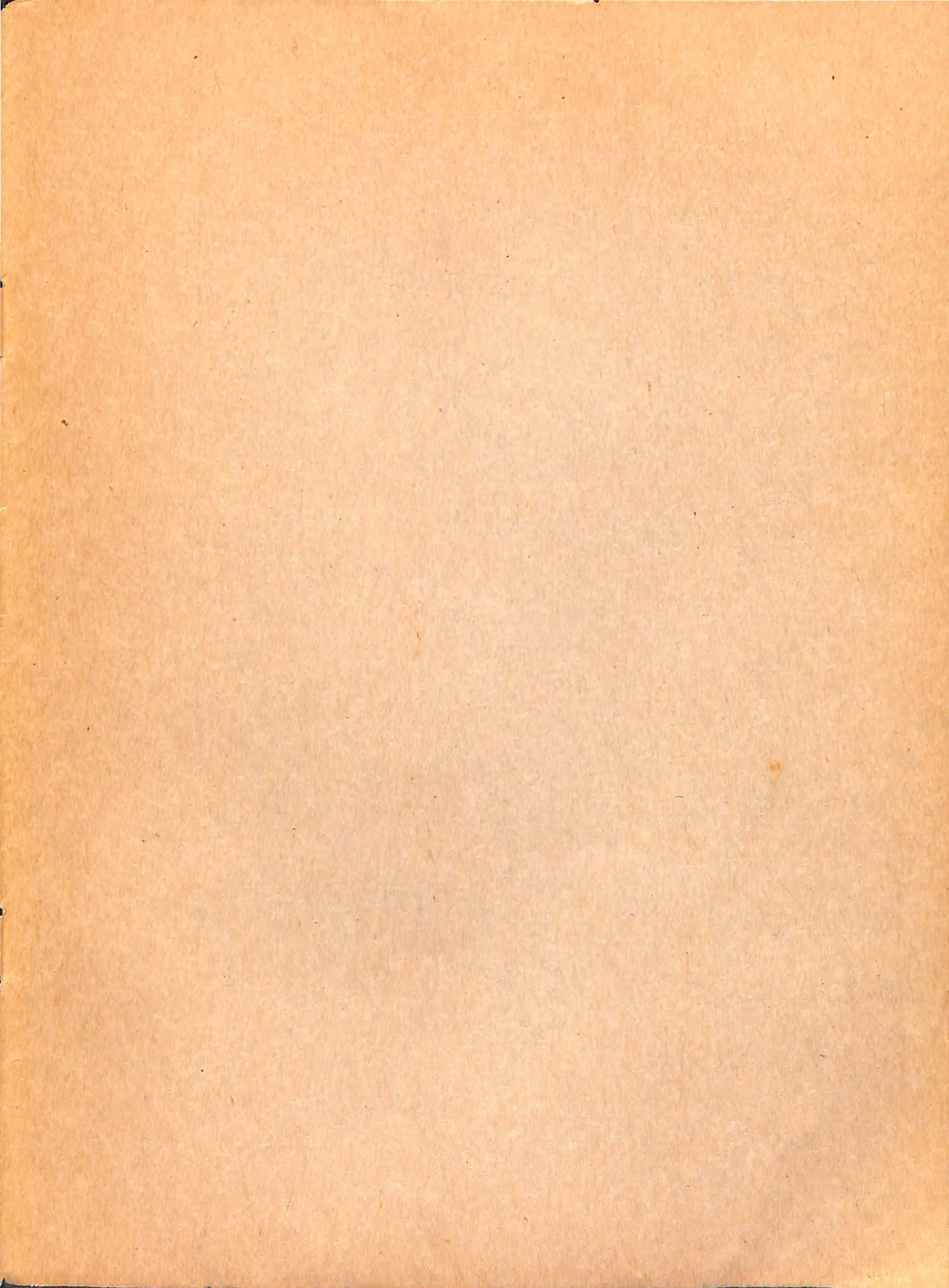
**V. Breves nociones acerca de los siguientes temas:**

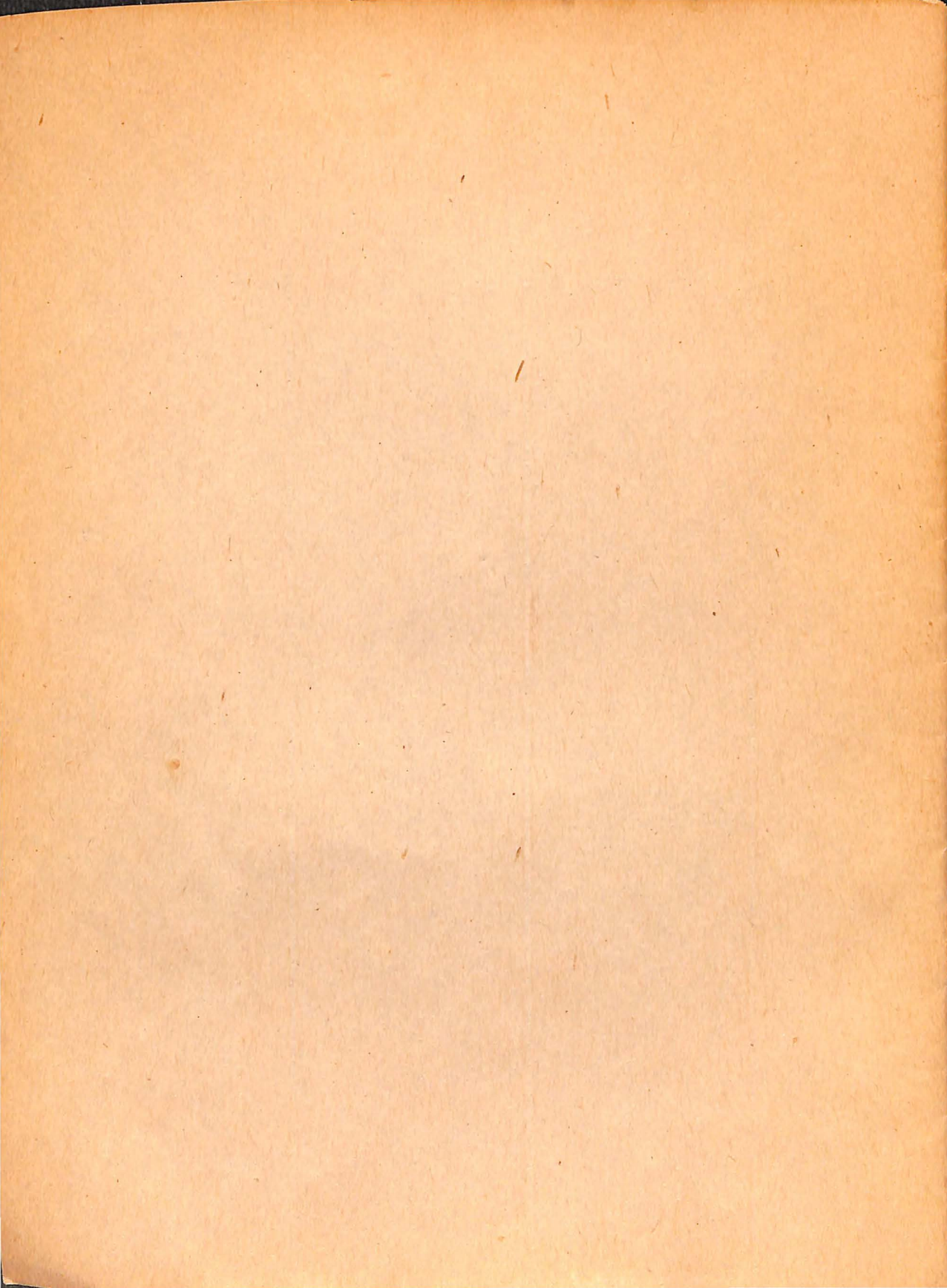
Se darán sólo nociones generales, de carácter cultural, de su estructura y aplicaciones de los temas señalados. Se destacará aquellas industrias de carácter nacional o regional.













IMPRESA "ROMA"  
VERGARA 677  
FONO 87010  
SANTIAGO