



## Programación de la Asignatura: Química General I 531.140 Semestre I -2021

**Unidad Académica Responsable** : Facultad de Ciencias Químicas.  
**Carrera(s) a las que se imparte** : Ingeniería Civil (varias especialidades).

### Sección X

**Profesor** : XXXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXX  
**Horario de atención** : XXXXXXXXXXXXXXXX

### Programa de Asignatura

**Unidad Académica Responsable:** Facultad de Ciencias Químicas.  
**Carreras a las que se imparte:** Ingeniería Civil (varias especialidades).

### I.- IDENTIFICACIÓN.

<b>Nombre: Química General I</b>		
Código: 531140	Créditos: 5	Créditos SCT: 6
Prerrequisitos: No tiene		
Modalidad: Presencial	Calidad: Obligatoria	Duración: Semestral
Semestre en el plan de estudio:	Ingeniería Civil – 3310-2021, Ingeniería Civil Aeroespacial – 3315-2021, Ingeniería Civil Biomédica – 3327-2021, Ingeniería Civil Eléctrica – 3311-2021, Ingeniería Civil Electrónica – 3318-2021, Ingeniería Civil Industrial – 3309-2021, Ingeniería Civil Informática – 3319-2021, Ingeniería Civil de Materiales – 3314-2021, Ingeniería Civil Mecánica – 3312-2021, Ingeniería Civil Metalúrgica– 3313-2021, Ingeniería Civil de Minas – 3180-2021, Ingeniería Civil Química – 3317-2021 – Ingeniería Civil en Telecomunicaciones – 3324-2021 - Primer Semestre	
Trabajo Académico: 10 horas		
Horas Teóricas: 4	Horas Prácticas: 2	Horas Laboratorio: 0
Horas de otras actividades: 4		

### II.- DESCRIPCIÓN.

Asignatura teórico-práctica que entrega al estudiante conceptos químicos básicos, tales como, las propiedades y reacciones de los elementos y compuestos químicos y de sus disoluciones y conceptos específicos, tales como, los enfoques modernos de la descripción atómica y molecular de la materia, sus manifestaciones energéticas y los conceptos básicos de equilibrio físico y químico, contribuyendo a desarrollar la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, como esquemas de razonamientos lógicos, formales y heurísticos, esenciales para toda especialidad de la Ingeniería.

Esta asignatura contribuye a la siguiente competencia del perfil de egreso del Ingeniero Civil en sus diferentes especialidades:

- **Competencia 2:** Solucionar problemas complejos de ingeniería, dentro del ámbito de su especialidad, con conocimientos aplicados de matemática, ciencias e ingeniería; considerando criterios técnicos, económicos, sociales, éticos y ambientales, dentro del contexto de trabajo colaborativo.

### III.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS.

Al completar en forma exitosa esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

- R1. Calcular la composición de un compuesto químico para conocer su masa molecular, utilizando los conceptos básicos de la química y la estructura de la materia.
- R2. Equilibrar una ecuación química identificando los distintos tipos de reacciones químicas.
- R3. Utilizar las unidades que expresan la composición y concentración de una disolución.
- R4. Calcular las propiedades de los gases a partir de la ecuación de estado del gas ideal.
- R5. Explicar las relaciones que existen entre las reacciones químicas y los cambios de energía y los cambios de estado.
- R6. Relacionar las bases teórico-experimentales que fundamentan la teoría atómico-molecular moderna de la materia.

### IV.- CONTENIDOS.

1. **Las herramientas de la química:** El método científico. Definiciones fundamentales: materia, sistema, universo, masa, peso y volumen. Clasificación y propiedades de la materia. Átomos y moléculas, elementos y compuestos. Los tres estados de la materia. La tabla periódica (nociones básicas). Mediciones, unidades de medida y el SI. Notación científica y uso y manejo de cifras significativas.
2. **Átomos, moléculas e iones:** Estructura del átomo. Relaciones de masa de los átomos, número atómico, número de masa, isótopos. Masa atómica y molecular, número de Avogadro, mol, masa molar. Moléculas y fórmulas químicas. Iones y compuestos iónicos. Composición porcentual en masa de los compuestos. Determinación experimental de fórmulas químicas (fórmula empírica y molecular).
3. **Reacciones químicas:** Ecuaciones químicas, escritura y balanceo. Generalidades de las disoluciones acuosas (disolución, soluto, disolvente, electrolitos fuertes y débiles). Tipos de reacciones (general). Reacciones de óxido-reducción, números de oxidación y balance de reacciones en medio ácido y básico. Reacciones de precipitación, concepto y reglas de solubilidad. Ecuaciones moleculares, iónicas e iónicas netas. Reacciones ácido-base, definiciones generales. Nomenclatura de ácidos, bases y sales (IUPAC).
4. **Balance de materia (estequiometría):** Balance de materia en las reacciones químicas (Cálculos estequiométricos). Reactivo limitante y rendimiento de las reacciones.
5. **Disoluciones:** Unidades de concentración, %m/m, %m/v y %v/v, ppm, ppb, fracción molar, g/L, mol/L, molaridad. Interconversión de unidades de concentración. Diluciones. Titulaciones ácido-base y redox.
6. **El estado gaseoso:** Presión de un gas, leyes de los gases (Boyle, Charles, Gay-Lussac, Avogadro). Ecuación de estado del gas ideal, estequiometría de los gases, ley de Dalton, teoría cinética de los gases, efusión y difusión, desviación de la idealidad (ecuación de van der Waals).

7. **Fundamentos de la termodinámica (termoquímica):** Definiciones básicas (sistema, ambiente, transferencia de energía, calor y trabajo). Ley cero y primera ley de la termodinámica, cambios energéticos en las reacciones químicas, energía interna, entalpía (H). Calorimetría, cálculos a volumen y presión constante. Entalpía estándar de formación, de reacción, de combustión, de disolución y Ley de Hess. Cálculo del  $\Delta H$  de una reacción a partir de las energías de enlace. La segunda ley de la termodinámica, entropía. Tercera ley de la termodinámica, energía libre de Gibbs. Criterios de espontaneidad en los procesos químicos y físicos
8. **Estructura atómica y molecular**
  - a. Radiación electromagnética, ecuación de Planck, ecuación de De Broglie, principio de incertidumbre, la ecuación de Schrödinger, números cuánticos, orbitales atómicos, espectros atómicos, configuraciones electrónicas, principio de exclusión de Pauli, regla de Hund, dia y paramagnetismo, principio de Aufbau.
  - b. Propiedades Periódicas Atómicas: Tabla y propiedades periódicas, Propiedades químicas de los grupos.
  - c. Enlace químico y estructura molecular: Enlace iónico, enlace covalente, estructuras de Lewis, electronegatividad. Geometría molecular, momento bipolar, enlace metálico.

## V.- METODOLOGÍA.

Clases teórico-prácticas en las que se exponen y construyen los conceptos fundamentales de la Química, se deducen y demuestran resultados de valor formativo, se resuelven ejemplos de diferentes grados de complejidad enfatizando tanto en lo conceptual como en la operatoria, se plantean ejercicios a completar por los estudiantes, incorporando actividades basadas en metodologías activas de enseñanza aprendizaje.

Clases prácticas de resolución de problemas generales y su vinculación con algunas aplicaciones en ingeniería, en las que el estudiante también desarrolla trabajo individual y colaborativo, en forma supervisada, mediante una guía de ejercicios entregada previamente. El estudiante complementa su estudio resolviendo listados de ejercicios recomendados para cada tema del programa.

El estudiante podrá resolver con el profesor, asuntos relacionados con la asignatura en el horario de atención de estudiantes.

## VI.- EVALUACIÓN.

Las evaluaciones se regirán de acuerdo al Reglamento Interno de Docencia de Pregrado de la Facultad de Ciencias Químicas. Se realizarán dos evaluaciones de 40% cada una, controles/tareas de práctica que en conjunto ponderan 20%, y una evaluación de recuperación con carácter de examen con una ponderación de 40% de la nota final.

1. **Tres certámenes**
2. **Test de seminarios**

Ponderación:

Primer certamen (C1):

25%

Segundo certamen (C2):	25%
Segundo certamen (C3):	25%
Promedio de test de seminario (TS):	25%

**Nota:  $(C1 \times 0.25) + (C2 \times 0.25) + (C3 \times 0.25) + (TS \times 0.25)$**

Si la nota calculada es inferior a 4.0, todo alumno tiene derecho a una evaluación de recuperación acumulativa al final del semestre. Este certamen de recuperación tendrá una ponderación de un 40% y la nota de presentación un 60%.

Si no se rinde una de las evaluaciones, por motivos **no justificados** apropiadamente, se calificará con el concepto NCR (no cumple requisitos).

### Inasistencias a evaluaciones

Las inasistencias, **debidamente justificadas** a través de la DISE (Dirección de Asuntos Estudiantiles), serán recuperadas de la siguiente manera:

**Certámenes:** Los alumnos deben rendir el certamen pendiente y esta nota reemplazará a la nota que falta.

**Artículo 26º** Cuando un alumno no se presente a una evaluación, o no cumpla actividades obligatorias en la fecha indicada por razones justificadas, podrá, solicitar al profesor encargado de la asignatura regularizar su situación en un plazo máximo de **TRES DÍAS** hábiles posteriores a la aplicación de la evaluación, para lo cual deberá presentar los documentos que justifiquen su inasistencia. De lo resuelto por el Profesor Encargado, el alumno podrá apelar al Vicedecano de la Facultad que dicta la asignatura.

### VII.- FECHAS

<b>Inicio de clases:</b>	miércoles 17 de marzo
<b>Término de clases:</b>	viernes 30 de julio
<b>Fechas de Evaluaciones:</b>	
<b>Certámenes</b>	
<b>Certamen 1:</b>	23 de abril 19:00 h
<b>Certamen 2:</b>	11 de junio 19:00 h
<b>Certamen 3:</b>	30 de julio 19:00 h
<b>Test 1:</b>	16 de abril 15:00 h
<b>Test 2:</b>	04 de junio 15:00 h
<b>Test 3:</b>	09 de julio 15:00 h
<b>Eval. Recuperación:</b>	13 de agosto 19:00 h
<b>Certamen y test Pendientes:</b>	04 de agosto 15:00 h

marzo - 2021						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
01	02	03	04	05	06	07
08	09	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

abril - 2021						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
			01	02	03	04
05	06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

mayo - 2021						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
					01	02
03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

junio - 2021						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
	01	02	03	04	05	06
07	08	09	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

julio - 2021						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
			01	02	03	04
05	06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

agosto - 2021						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
						01
02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

## VIII.- SECCIONES Y HORARIOS

### Teoría y seminarios Química General I 530 040 (2021-Semestre 1)

Horario Teoría : miércoles y viernes 8<sup>15</sup> a 9<sup>45</sup> horas

Sección	Profesor	Sala
1	Jorge Vergara	
2	Daniel Palacio	
3	Héctor Aguilar	
4	José Colina	
5	Leyla Gidi	
6	Doris Ruiz	
7	Karla Petit	
8	Maximiliano Martínez	
9	Carla Muñoz	
10	Yosselin Huentupil	

Hora seminarios : Sincrónico

## IX.- PROGRAMACIÓN

## Contenidos

Los 8 capítulos han sido organizados en la tabla que se muestra a continuación.

Clase y Fecha	Contenidos
<b>Clase 1</b> 17/marzo	<b>Presentación curso.</b> <b>Unidad 1:</b> El método científico. Definiciones fundamentales: materia, sistema, universo, masa, peso y volumen. Clasificación y propiedades de la materia. Átomos y moléculas, elementos y compuestos.
<b>Clase 2</b> 19/marzo	Los tres estados de la materia. La tabla periódica (nociones básicas). Mediciones, unidades de medida y el SI. Notación científica, el uso y manejo de cifras significativas.
<b>Clase 3</b> 24/marzo	<b>Unidad 2:</b> Estructura del átomo. Relaciones de masa de los átomos, número atómico, número de masa, isótopos. Concepto y cálculo de <i>uma</i> Masa atómica y molecular, número de Avogadro, mol, masa molar. Moléculas y fórmulas químicas. Iones y compuestos iónicos. Cálculos relacionar átomos, mol y gramos. Composición porcentual en masa de los compuestos. Determinación experimental de fórmulas químicas (FE y FM). Determinación de FE y FM a partir de combustión. <b>Contenidos Test 1</b>
<b>Clase 4</b> 26/marzo	
<b>Clase 5</b> 31/marzo	
<b>Clase 6</b> 07/abril	<b>Unidad 3:</b> Ecuaciones químicas, escritura y balanceo. Generalidades de las disoluciones acuosas (disolución, soluto, disolvente, electrolitos fuertes y débiles). Tipos de reacciones (Precipitación, Redox y ácido-base) Reacciones de óxido-reducción, números de oxidación y balance de reacciones en medio ácido y básico. Reacciones de precipitación, concepto y reglas de solubilidad. Ecuaciones moleculares, iónicas e iónicas netas. Reacciones ácido-base, definiciones generales. Nomenclatura de ácidos, bases y sales (IUPAC). <b>Contenidos certamen 1</b>
<b>Clase 7</b> 09/abril	
<b>Clase 8</b> 14/abril	
<b>Clase 9</b> 16/abril	<b>Unidad 4:</b> Balance de materia en las reacciones químicas, cálculos estequiométricos. Reactivo limitante y rendimiento de las reacciones.
<b>Clase 10</b> 21/abril	
<b>Clase 11</b> 23/abril	<b>Unidad 5:</b> Unidades de concentración, %m/m, %m/v y %v/v, ppm, ppb, fracción molar, g/L, mol/L, molaridad.
<b>PAUSA ACADÉMICA 26-30 ABRIL</b>	

<b>Clase 12</b> 05/mayo	Interconversión de unidades de concentración. Titulaciones ácido-base. Titulaciones redox
<b>Clase 13</b> 07/mayo	<b>Unidad 6:</b> Presión de un gas, leyes de los gases (Boyle, Charles y Gay-Lussac, Avogadro), Ecuación de estado del gas ideal. Ley de Dalton, teoría cinética de los gases, efusión, difusión y desviación de la idealidad (ecuación de van der Waals). <b>Contenidos Test 2</b>
<b>Clase 14</b> 12/mayo	
<b>Clase 15</b> 14/mayo	<b>Unidad 7.</b> Definiciones básicas (sistema, ambiente, transferencia de energía, calor y trabajo). Ley cero Primera ley de la termodinámica, cambios energéticos en las reacciones químicas, energía interna, entalpía (H). Calorimetría, cálculos a volumen y presión constante. Entalpía estándar de formación, de reacción, de combustión, de disolución y Ley de Hess. Cálculo del $\Delta H$ de una reacción a partir de las energías de enlace. La segunda ley de la termodinámica, entropía. Tercera ley de la termodinámica. Energía de Gibbs. Criterios de espontaneidad en los procesos químicos y físicos. <b>Contenidos certamen 2</b>
<b>Clase 16</b> 19/mayo	
<b>Clase 17</b> 26/mayo	
<b>Clase 18</b> 28/mayo	
<b>Clase 19</b> 02/junio	
<b>Clase 20</b> 04/junio	<b>Unidad 8. Estructura atómica y molecular.</b> <b>1.1. El modelo atómico moderno:</b> Naturaleza ondulatoria de la luz, espectro electromagnético. Radiación de un cuerpo oscuro, efecto fotoeléctrico. Teoría cuántica de Planck. Espectro de Líneas, de absorción y de emisión. Espectro de emisión del Hidrógeno. Ecuación de Rydberg. Modelo atómico de Bohr y limitaciones.
<b>Clase 21</b> 09/junio	
<b>Clase 22</b> 11/junio	Postulado de de Broglie, principio de incertidumbre de Heisenberg (sin cálculos) y la ecuación de Schrodinger. Orbitales y números cuánticos
<b>PAUSA ACADÉMICA 14-18 JUNIO</b>	
<b>Clase 23</b> 23/junio	Configuraciones electrónicas, principio de exclusión de Pauli, regla de Hund, principio de Aufbau. Configuración abreviada. Electrones de valencia. Configuración en metales de transición, excepciones: Cu, Cr, Zn y Cd. Configuración electrónica de iones. Diamagnetismo y paramagnetismo. Configuración electrónica y relación con la Tabla Periódica. <b>Contenidos Test 3</b>
<b>Clase 24</b> 25/junio	

<b>Clase 25</b> 30/junio	<b>1.2. Propiedades Periódicas Atómicas:</b> Periodos, grupos y Ley periódica. Metales, no-metales y metaloides. Carácter metálico, elementos representativos, gases nobles y metales de transición.
<b>Clase 26</b> 02/julio	Propiedades periódicas: Carga nuclear efectiva, radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.
<b>Clase 27</b> 07/julio	Propiedades químicas de los grupos (visión general). <b>1.3. Enlace químico y estructura molecular:</b> Tipos de enlaces químicos: enlace iónico, enlace covalente y enlace metálico. Características de los compuestos iónicos y covalentes.
<b>Clase 28</b> 09/julio	Símbolos de Lewis, regla del octeto, estructuras de Lewis y carga formal. Resonancia, excepciones a la regla del octeto. Longitud y energías de enlace, polarización de enlace y momento dipolar. Geometría molecular.
<b>Clase 29</b> 14/julio	<b>Contenidos certamen 3</b>
<b>Clase 30</b> 28/julio	<b>Seminario-Recuperación</b>
<b>Clase 31</b> 30/julio	



**Seminarios**

<b>Seminario</b>	<b>Contenido</b>
<b>Seminario 1</b> Viernes 26/03	<b>Unidad 1</b>
<b>Seminario 2</b> Viernes 09/04	<b>Unidad 2</b>
<b>Seminario 3</b> Viernes 16/04	<b>TEST N°1: Unidades 1 – 3</b>
<b>Seminario 4</b> Viernes 23/04	<b>Unidad 3</b>
<b>Seminario 5</b> 07/05	<b>Unidad 4 y 5</b>
<b>Seminario 5</b> 28/05	<b>Unidad 6</b>
<b>Seminario 6</b> 04/06	<b>TEST N°2: Unidades 4 - 6</b>
<b>Seminario 8</b> 11/06	<b>Unidad 7</b>
<b>Seminario 9</b> 25/06	<b>Unidad 8 1.1-hasta números cuánticos</b>
<b>Seminario 10</b> 02/07	<b>Unidad 8 1.1-1.2</b>
<b>Seminario 11</b> 09/07	<b>TEST N°2: Unidades 4 – 6</b>

<b>Seminario 12</b> 28/07-30	<b>Unidad 8 1.3</b>
---------------------------------	---------------------

## **X.- BIBLIOGRAFÍA Y MATERIAL DE APOYO.**

### **Bibliografía Básica:**

1. Chang, R. (2017). *Química* (12ª edición). México: McGraw-Hill. ISBN: 9786071513939.
2. Brown, T. (2014). *Química: La ciencia central* (12ª edición). México: Pearson Educación. ISBN: 9786073222372.

### **Bibliografía Complementaria:**

1. Petrucci, R. (2017). *Química general: principios y aplicaciones modernas* (11ª edición). Madrid: Pearson Educación. ISBN: 9788490355336

### **Plataforma CREA-QUÍMICA**

<http://crea-quimica.udec.cl>

---

Dr. Jorge M. Vergara Catalán  
Coordinador de Q. General para IPC  
jovergar@udec.cl

marzo de 2021