

Asignatura: **Mecánica de los Fluidos**

Código:	RTF	6,5
Semestre: Quinto (IC) / Sexto (IAMB)	Carga Horaria	72
Bloque: Tecnologías Básicas	Horas de Práctica	24

Departamento: Hidráulica

Correlativas:

- Física 1
- Análisis Matemático 2

Contenido Sintético:

- Propiedades de los fluidos.
- Concepto y ecuaciones básicas de la mecánica de los fluidos
- Técnicas y métodos experimentales en la mecánica de los fluidos
- Análisis dimensional
- Estática de los Fluidos
- Condiciones de flujos particulares (compresible e incompresible, a régimen permanente y no permanente, viscoso en tuberías, externos, ideal)
- Fundamentos de turbomáquinas

Competencias Genéricas:

CG 1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
CG 4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.
CG 9. Competencia para aprender en forma continua y autónoma

Aprobado por HCD: NNNN-HCD-AAAA

RES: Fecha: DD/MM/AAAA

Competencias Específicas Ingeniería Civil:

CE1.2: Aplicar las herramientas para analizar y calcular tensiones, deformaciones y esfuerzos en secciones y estructuras de barras sometidas a cargas estáticas y dinámicas.

CE1.3: Analizar, medir y controlar el flujo y sus efectos en redes de tuberías, a superficie libre y subterráneo, a partir de conceptos de hidráulica, hidrología e hidrogeología.

CE1.9: Proyectar, dirigir, construir, refuncionalizar, mantener y reparar instalaciones eléctricas, de agua, desagües, gas, ascensores, acondicionamiento acústico, contra incendios, de iluminación, ventilación y climatización y termo-mecánicas.

CE1.10: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para la captación, tratamiento, conducción y distribución de agua potable, líquidos cloacales y pluviales urbanos y rurales.

CE1.11: Planificar, proyectar, dirigir, construir y mantener obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico.

CE1.18. Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos.

CE5.4: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente y los aspectos económicos en relación con la certificación de condición de uso de instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos

Competencias Específicas Ingeniería Ambiental:

CE1.2: Analizar, medir y controlar el flujo y sus efectos en redes de tuberías, a superficie libre y subterráneo, a partir de conceptos de hidráulica, hidrología e hidrogeología.

CE1.3: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para conducción, tratamiento, recuperación y disposición de efluentes cloacales en cualquier ámbito.

CE1.5: Planificar, diseñar, calcular y proyectar obras e instalaciones para el tratamiento y conducción de contaminantes atmosféricos urbanos, rurales e industriales, así como su dispersión final en el medio.

CE2.1: Diseñar, proyectar, calcular, operar, mantener y controlar (incluyendo el análisis de riesgos) la construcción de obras hidráulicas, tales como presas de embalse, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico.

CE2.2: Diseñar, calcular, operar, mantener y controlar las instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua

CE3.2: Certificar el funcionamiento y condición de uso de las instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua

Presentación

La asignatura Mecánica de los Fluidos pertenece al área de las Tecnologías Básicas en la formación del futuro profesional. Por ello, incluye los contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten la modelación y entendimiento de fenómenos relevantes a la Ingeniería en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos. Sus principios fundamentales son aplicados luego en la resolución de problemas de ingeniería. En particular, esta asignatura aborda los fundamentos necesarios para caracterizar (mediante modelos conceptuales, mediciones, modelos matemáticos y numéricos) distintos tipos de flujos de fluidos (líquidos y gases) de interés para la ingeniería civil y ambiental. Además, se cuantifican las fuerzas de presión generadas por fluidos en reposo sobre las paredes del recipiente que los contiene y sobre compuertas. Se dedica especial atención al uso de nuevas tecnologías experimentales para las mediciones y las modelaciones numéricas de los procesos físicos estudiados. Se presentan las aplicaciones prácticas más frecuentes en el ejercicio de la ingeniería civil.

Contenidos

Unidad 1. Propiedades de los fluidos

Definición de fluido. Unidades de fuerza, masa, longitud y tiempo. Viscosidad. Medio continuo. Propiedades de los fluidos: densidad, volumen específico, peso específico, densidad relativa y presión. Gas perfecto. Módulo elástico a la compresión. Tensión superficial.

Unidad 2. Conceptos y ecuaciones básicas de mecánica de los Fluidos

Características del flujo; definiciones. Conceptos de sistema y volumen de control. Aplicación del volumen de control a la continuidad, energía y cantidad de movimiento. Análisis diferencial e integral. Ecuaciones de Navier-Stokes. Ecuación de continuidad. La ecuación de Euler de Movimiento a lo largo de una trayectoria. La ecuación de Bernoulli. Reversibilidad, irreversibilidad y pérdidas. Ecuación de energía a régimen permanente. Relación entre la ecuación de Euler y las relaciones termodinámicas. Aplicaciones.

Unidad 3. Técnicas y métodos experimentales en la mecánica de los fluidos

Medición de variables de flujos con técnicas convencionales: presión, velocidad. Medición de turbulencia. Medición de viscosidad. Técnicas avanzadas.

Unidad 4. Análisis dimensional

Homogeneidad dimensional y relaciones adimensionales. Dimensiones y unidades. Importancia del análisis dimensional. Análisis de números adimensionales. Similitud dinámica: utilización de modelos físicos.

Unidad 5. Estática de los fluidos

Presión en un punto. Ecuación Básica de estática de fluidos. Unidades y escalas para medición de la presión. Manómetros. Fuerzas sobre superficies curvas y planas. Estabilidad de cuerpos flotantes y sumergidos.

Unidad 6. Condiciones de flujos particulares.

Flujo compresible e incompresible: Conceptos fundamentales. Condiciones específicas de cada tipo de flujo. Procesos físicos dominantes, ecuaciones de gobierno, casos particulares y aplicaciones.

Flujo viscoso en tuberías: Flujo laminar y turbulento. Conceptos fundamentales. Condiciones específicas de cada tipo de flujo. Procesos físicos dominantes, ecuaciones de gobierno, casos particulares y aplicaciones.

Flujos externos: Conceptos fundamentales. Condiciones específicas de cada tipo de flujo. Procesos físicos dominantes (fuerzas de corte y de presión), ecuaciones de gobierno, casos particulares y aplicaciones.

Flujo ideal: Conceptos fundamentales. Condiciones específicas de cada tipo de flujo. Procesos físicos dominantes, ecuaciones de gobierno, casos particulares y aplicaciones.

Flujo régimen permanente y no permanente en conductos cerrados: Conceptos fundamentales. Condiciones específicas de cada tipo de flujo. Procesos físicos dominantes, ecuaciones de gobierno, casos particulares y aplicaciones.

Unidad 7. Fundamentos de turbomáquinas

Teoría elemental de álabes. Teoría de las turbo-maquinarias, Unidades homólogas; velocidad específica. Bombas y ventiladores. Turbinas de reacción, Turbinas de impulso. Cavitación.

Metodología de enseñanza

El desarrollo de la asignatura se plantea a través de clases teórico-prácticas, estructuradas mediante estudio de casos. El proceso de resolución del caso presentado permite la incorporación de los conceptos teóricos necesarios para la comprensión del tema, desarrollados por el/la docente a cargo de cada comisión. Los contenidos teóricos se encuentran expuestos en la bibliografía de la asignatura.

La metodología propuesta se complementa con un trabajo práctico de laboratorio.

Al final del cursado se realiza una clase integradora de todos los contenidos abordados en el cursado. En esa clase se integran los contenidos abordando problemáticas habituales en ingeniería.

Evaluación

Se realizan dos evaluaciones parciales presenciales sobre contenidos teóricos y prácticos para que las y los estudiantes los completen en el horario asignado para el dictado presencial de la asignatura. Ambos parciales pueden ser recuperados al final del dictado. Además, se implementan distintas herramientas de evaluación continua, tanto en modalidad formativa como sumativa mediante las cuales las/los estudiantes deben completar semanalmente cuestionarios y sus actividades prácticas complementarias. También, las y los estudiantes deben asistir y tener aprobado un informe de un trabajo práctico de Laboratorio como requisito para obtener la condición de regularidad y promoción.

Al final del cursado, las/os alumnas/os en condiciones, accederán a un coloquio que se rendirá en forma presencial en las fechas asignadas. Durante el coloquio se tiene en cuenta: a) Cantidad y calidad de conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por las y los estudiantes durante el cursado; b) Manejo fluido de la información y del vocabulario

científico y técnico; c) Desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas para el planteo y solución de problemas de ingeniería; y d) Orden, claridad y calidad de las presentaciones orales y escritas.

Para las y los estudiantes en condición de regular, se realiza la evaluación en un examen final en las fechas previstas en el cronograma académico. Las y los estudiantes pueden rendir éste examen en condición regular en el lapso estipulado por el Régimen de Estudiantes de la FCEFyN. Además, estudiantes que cumplan con los requerimientos de regularidad de las materias correlativas y que no hayan accedido a la condición de regularidad en esta asignatura pueden acceder a un examen final en condición de libre.

Condiciones de aprobación

Las condiciones a las que pueden acceder al final del dictado las y los estudiantes inscriptos en GUARANI son las siguientes:

Promoción: a) Asistencia al 80% de las clases teórico-prácticas; b) Asistir al trabajo práctico de laboratorio, presentación y aprobación en tiempo y forma del informe de ese trabajo; c) Completar la totalidad de los cuestionarios y actividades complementarias de seguimiento; d) Aprobar los 2 parciales teórico-prácticos, pudiendo recuperar ambos; e) Aprobar el coloquio.

Regularidad: Estudiantes que hayan cumplido con los requisitos a), b), c) y el 50% del d).

Libres: Estudiantes no comprendidos en las categorías anteriores.

Actividades prácticas y de laboratorio

En las actividades prácticas desarrolladas en clase se abordan distintas situaciones problemáticas que se le presentarán a las y los estudiantes durante su ejercicio profesional. Además, en el Laboratorio de Hidráulica se realiza una actividad de laboratorio donde las y los estudiantes utilizan tecnologías avanzadas en la caracterización de flujos de interés en las carreras de ingeniería civil e Ingeniería Ambiental.

Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Genéricas:

CG 1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CG1.1: Acceder a las fuentes de información básicas relativas a los conceptos, ecuaciones básicas, técnicas y herramientas utilizadas en Mecánica de los Fluidos.

CG1.2: Formular problemas de ingeniería en Mecánica de los Fluidos.

CG1.3: Resolver problemas ingenieriles que involucren a la Mecánica de los Fluidos con diferentes herramientas.

Resultados del aprendizaje:

1. Identifica el problema de ingeniería y lo relaciona con la Mecánica de los Fluidos.
2. Reconoce conceptos, ecuaciones básicas utilizadas en problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos.
3. Evalúa alternativas de abordaje de problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos
4. Selecciona en forma correcta el modelo conceptual para problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos.
5. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos.
6. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
7. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CG 4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.

CG4.1: Conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar y reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas.

CG4.2: Seleccionar con fundamento las técnicas y herramientas más efectivas.

CG4.3: Implementar las técnicas y herramientas seleccionadas para resolver problemas ingenieriles que involucren a la Mecánica de los Fluidos.

Resultados del aprendizaje:

1. Reconoce técnicas y herramientas utilizadas en problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos.
2. Evalúa alternativas de abordaje de problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos
3. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas para problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos.
4. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos.
5. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
6. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CG 9. Competencia para aprender en forma continua y autónoma.

CG9.1. Ser capaz de asumir que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos propios de la profesión están sujetos al cambio, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación.

CG9.2. Ser capaz de desarrollar una estrategia personal de formación, aplicable desde la carrera de grado en adelante.

CG9.3. Ser capaz de evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.

CG9.4. Ser capaz de hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.

Resultados del aprendizaje:

1. Reconoce los campos de la Mecánica de los Fluidos que están en permanente evolución (como por ejemplo las nuevas técnicas experimentales).

2. Autoevalúa su aprendizaje y a partir de los errores detectados define estrategia para mejorar su formación
3. Desarrolla un análisis crítico sobre las fuentes de información existentes seleccionando el material mas relevante por su calidad y relación a las temáticas abordadas.

Competencias Específicas Ingeniería Civil:

CE1.2: Aplicar las herramientas para analizar y calcular tensiones, deformaciones y esfuerzos en secciones y estructuras de barras sometidas a cargas estáticas y dinámicas.

CE1.2.1: Analizar y calcular las solicitaciones a las que estarán sometidas compuertas, recipientes y tuberías en condiciones de fluidos estacionarios y en movimiento a régimen permanente y no permanente (por ejemplo de este último caso: golpe de ariete) de flujos de líquidos y gases.

Resultados de aprendizaje de esta competencia

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.3: Analizar, medir y controlar flujo en redes de tuberías, a superficie libre y subterráneo, a partir de conceptos de hidráulica, hidrología e hidrogeología.

CE1.3.1: Definir y optimizar los modelos conceptuales, matemáticos y numéricos requeridos para analizar flujos en tuberías, a superficie libre y subterráneo.

CE1.3.2: Definir la técnica experimental óptima para caracterizar los distintos flujos.

Resultados de aprendizaje de esta competencia

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.9: Proyectar, dirigir, construir, refuncionalizar, mantener y reparar instalaciones eléctricas, de agua, desagües, gas, ascensores, acondicionamiento acústico, contra incendios, de iluminación, ventilación y climatización y termo-mecánicas. Nivel aporte: Medio.

CE1.9.1: Proyectar instalaciones de fluidos líquidos y gaseosos en condiciones de régimen permanente y no permanente

CE1.9.2: Definir el material, las características geométricas y la turbomaquinaria requerida en las condiciones de flujo de diseño.

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.10: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para la captación, tratamiento, conducción y distribución de agua potable, líquidos cloacales y pluviales urbanos y rurales. Nivel aporte: Medio.

CE1.10.1: Planificar obras de captación, conducción y distribución de líquidos en ámbitos urbanos y rurales a régimen permanente y no permanente:

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.11: Planificar, proyectar, dirigir, construir y mantener obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico. Nivel aporte: Medio.

CE1.11.1: Definir las fuerzas solicitantes por la presión del agua en presas (incluyendo a las compuertas).

CE1.11.2: Diseñar la turbomaquinaria requerida en presas y centrales hidroeléctricas

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.18. Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos. Nivel aporte: Medio.

CE1.18.1: Diseñar, calcular y proyectar instalaciones para el tratamiento, conducción y distribución de líquidos y gases, a régimen permanente y no permanente.

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE5.4: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente y los aspectos económicos en relación con la certificación de condición de uso de instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos. Nivel aporte: Bajo.

CE5.4.1: Identificar y aplicar en la legislación nacional vigente, las metodologías de cálculo y de uso de instalaciones para el almacenamiento, captación, conducción y distribución de líquidos y gases.

Resultados del aprendizaje:

1. Identifica las legislaciones nacionales vigentes relacionados relación con la certificación de condición de uso de instalaciones para el almacenamiento, captación, conducción y distribución de líquidos y gases.
2. Interpreta adecuadamente los artículos de la legislación vigente relacionados a esta competencia.

Competencias Específicas Ingeniería Ambiental:

CE1.2: Analizar, medir y controlar el flujo y sus efectos en redes de tuberías, a superficie libre y subterráneo, a partir de conceptos de hidráulica, hidrología e hidrogeología.

CE1.2.1: Definir y optimizar los modelos conceptuales, matemáticos y numéricos requeridos para analizar flujos y sus efectos en tuberías, a superficie libre y subterráneo.

CE1.2.2: Definir la técnica experimental óptima para caracterizar los distintos flujos.

Resultados de aprendizaje de esta competencia

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.3: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para conducción, tratamiento, recuperación y disposición de efluentes cloacales en cualquier ámbito.

CE1.3.1: Diseñar, calcular y proyectar obras de conducción, tratamiento, recuperación y disposición de efluentes cloacales en cualquier ámbito a régimen permanente y no permanente:

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.5: Planificar, diseñar, calcular y proyectar obras e instalaciones para el tratamiento y conducción de contaminantes atmosféricos urbanos, rurales e industriales, así como su dispersión final en el medio.

CE1.5.1: Diseñar, calcular y proyectar obras e instalaciones de conducción, tratamiento, recuperación y disposición de efluentes cloacales en cualquier ámbito a régimen permanente y no permanente:

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE2.1: Diseñar, proyectar, calcular, operar, mantener y controlar (incluyendo el análisis de riesgos) la construcción de obras hidráulicas, tales como presas de embalse, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico.

CE2.1.1: Definir las fuerzas solicitantes por la presión del agua en obras hidráulicas (incluyendo a las compuertas).

CE2.1.2: Calcular la turbomaquinaria requerida en presas.

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE2.2: Diseñar, calcular, operar, mantener y controlar las instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua

CE2.2.1: Diseñar, calcular, operar, mantener y controlar las instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua, a régimen permanente y no permanente.

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE3.2: Certificar el funcionamiento y condición de uso de las instalaciones para la

captación, tratamiento y abastecimiento de agua.

CE3.2.1: Evaluar el correcto funcionamiento y la condición de uso de las instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua.

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa con conocimientos teóricos y prácticos el correcto funcionamiento y la condición de uso de instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua
2. Identifica las legislaciones nacionales vigentes relacionados con la certificación de condición uso de las instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua.

Bibliografía

Material requerido:

- Garcia, C.M; Castelló, E.; Corral, M.; Diaz Lozada, J.M.; Guillen, N.F.; Herrero, H.; Lábaque, M.; Lopez, F.; Martino, R.; Pozzi Piacenza, C.; Tarrab, L. (2022). "Guía de trabajos prácticos. Mecánica de los Fluidos". Cátedra de Mecánica de los Fluidos. Carrera de Ingeniería Civil. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.
- Streeter, V. Mecánica de fluidos novena edición. Ed. McGraw-Hill.1999.
- Streeter V. y Wylie E. B. Mecánica de los Fluidos. Ed. McGraw-Hill. 1994.

Otras referencias recomendadas:

- Fox R. y Mc Donald A. Introducción a la Mecánica de los Fluidos. McGraw-Hill. 1995.
- Kundu, P. K., Cohen, I. M., & Dowling, D. R. (2015). Fluid mechanics. Academic press.
- Mataix C. Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. Harla. 1982.
- Mott R. Mecánica de Fluidos Aplicada. Prentice Hall. 1996.
- Panton R.L. Incompressible Flow. Wiley Interscience. 1984.
- Rouse H. Elementary Mechanics of Fluids. Dover. 1946.
- White F. Mecánica de Fluidos. Ed. McGraw-Hill. 1993.
- Wylie E. B. y Streeter V. L. Fluid Transients in Systems. Prentice Hall. 1993.

Asignatura: **Química**

Código:	RTF	7
Semestre: Primero	Carga Horaria	96
Bloque: Ciencias Básicas	Horas de Práctica	18

Departamento: Química

Correlativas:

- Matemática
- Física y Química

Contenido Sintético:

- Estructura Atómica
- Estados de la Materia
- Enlaces Químicos
- Estequiometría
- Termodinámica
- Equilibrio Químico
- Óxido-Reducción

Competencias Genéricas:

- CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.
- CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- CG7: Comunicarse con efectividad.

Aprobado por HCD: NNNN-HCD-AAAA

RES: Fecha: DD/MM/AAAA

Competencias Específicas:

No corresponde porque la asignatura pertenece al bloque de Ciencias Básicas.

Presentación

La asignatura Química se enfoca en los contenidos básicos del área de la Química General. Los objetivos planteados para la asignatura son los siguientes:

- Adquirir una clara comprensión de los conceptos básicos de la química, relacionando éstos con propiedades físicas y químicas de las sustancias iónicas y moleculares.
- Comprender las leyes que rigen todos los procesos químicos en términos de interacciones de materia y energía.
- Comprender mediante la resolución de problemas, las múltiples aplicaciones de la Química en el estudio de los sistemas ambientales y biológicos.
- Desarrollar pensamiento crítico y competencias específicas de Química; las cuales serán herramientas técnico-intelectuales útiles para aplicar en otras áreas del conocimiento por las que incursionarán durante el transcurso específico de su carrera.

Objetivos específicos: el desarrollo de la asignatura tiene como objetivos específicos la incorporación de las siguientes habilidades y capacidades en los estudiantes:

- 1) Reconocer elementos y compuestos químicos comprendiendo la diferencia entre ellos.
- 2) Comprender el modelo actual de la estructura del átomo y su relación con la configuración electrónica, además de entender como la distribución electrónica afecta el comportamiento químico de los átomos.
- 3) Reconocer uniones entre átomos diferenciando los distintos tipos de enlace químico y entender el fenómeno de conductividad.
- 4) Comprender y analizar los distintos tipos de reacciones químicas y sus relaciones cuantitativas de masa.
- 5) Comprender las relaciones cuantitativas entre sustrato-solvente y la utilización de unidades de concentración asociada a soluciones.
- 6) Poder interpretar y predecir la evolución de sistemas gaseosos.
- 7) Comprender, analizar y predecir la transferencia de energía térmica asociada a las reacciones químicas
- 8) Comprender el fenómeno de espontaneidad en proceso químico relacionándolo a la energía libre de Gibbs.
- 9) Comprender la reversibilidad de las reacciones en los equilibrios químicos y su importancia en la vida cotidiana.
- 10) Comprender, analizar y predecir la transferencia de electrones asociados a una reacción química de óxido-reducción y sus aplicaciones prácticas en procesos reversibles.

Contenidos

Tema 1 - Evolución Química del Universo

Abundancia cósmica de elementos. Evolución química de la Tierra. Océanos primitivos. Vida y ambiente físico-químico. Atmósfera. Flujos químicos y de energía. Ciclos.

Tema 2 - Estructura Atómica

Partículas fundamentales. Número atómico y número másico. Pesos atómicos y su escala. Estabilidad del núcleo: energía de unión. Naturaleza dual del electrón. Radiación electromagnética. Átomo de Bohr. El átomo mecano cuántico. Números cuánticos. Orbitales

atómicos. Estructura electrónica de los átomos. Representación de puntos de Lewis de los átomos.

Tema 3 - La Tabla Periódica

Propiedades periódicas. Radios atómicos. Energía de ionización. Electronegatividad. Afinidad electrónica. Enlaces químicos: enlaces iónicos y covalentes. Configuración electrónica de los iones. Números de oxidación. Radios iónicos. Momento dipolar. Regla del octeto. Resonancia. Enlaces covalentes polares y no polares. Enlace covalente y estructura molecular. Teorías del enlace covalente. Hibridación. Compuestos con enlaces dobles. Compuestos con enlaces triples. Orbitales moleculares. Fuerzas intermoleculares de atracción.

Tema 4 - Gases

Propiedades físicas de los gases. Medidas en gases. La composición de la atmósfera. Unidades de presión. Ley de Boyle. Temperatura absoluta. Ley de Charles- Gay Lussac. Temperatura y presión normales. Leyes combinadas de los gases. Gases ideales. Volúmenes de gases en reacciones químicas. Mezclas de gases. Ley de Dalton. Gases reales. Teoría cinético molecular. Difusión de los gases. Ley de Graham.

Tema 5 - Líquidos

Viscosidad. Tensión superficial. Capilaridad. Evaporación. Presión de vapor. Puntos de ebullición. Solubilidad. Efecto de la temperatura sobre la solubilidad. Efecto de la presión sobre la solubilidad. Disoluciones: tipos de disoluciones. Electrolitos. Velocidades de disolución. Concentración de las disoluciones: al tanto por ciento en peso y en volumen, molaridad y molalidad. Propiedades coligativas de las disoluciones. Coloides.

Tema 6 - Ácidos y Bases

Teoría de Bronsted-Löwry. Propiedades de ácidos y bases. Teoría de Lewis. Fuerza de ácidos binarios. Neutralización. Sales. Óxido-Reducción. Cálculo de los números de oxidación. Balanceo de reacciones redox. Agentes oxidantes y reductores. Reacciones redox en sistemas biológicos. Electroquímica. Potenciales de electrodo. Celdas voltaicas. Potenciales estándar. Uso de los potenciales redox. Corrosión.

Tema 7 - Equilibrio Químico

Constante de equilibrio. Factores que afectan a los equilibrios. Presiones parciales y constante de equilibrio. Relación entre K_p y K_c . Equilibrios químicos en disoluciones acuosas. Ionización del agua. La escala de pH. Ácidos y bases débiles. Constantes de disociación K_a y K_b . Cálculo del pH en disoluciones de ácidos y bases débiles. Indicadores ácido-base. Valoraciones ácido-base. Propiedades ácido base de las sales. Hidrólisis. Efecto del ion común y disoluciones reguladoras. Equilibrios de solubilidad. Producto de solubilidad.

Tema 8 - Termodinámica y Termoquímica

Energía y entalpía. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. Cambios de entalpía. Leyes de la termoquímica. Primer principio de la termodinámica. Entropía. Segundo principio de la termodinámica. Variación de la entropía. Energía libre. Relación entre ΔG , ΔH y ΔS . Espontaneidad de reacciones químicas. Relación entre ΔG y la constante de equilibrio.

Tema 9 - Cinética Química

Velocidades de reacción. Teoría de las colisiones. Teoría del estado de transición. Factores que afectan a las velocidades de reacción. Orden de reacción. Energía de activación. Catalizadores. Mecanismos de reacción. Expresión de la ley de velocidades. Vida media de un reactivo.

Tema 10 - Química Nuclear

Características de las reacciones nucleares. Desintegración radioactiva. Detección de radiaciones. Velocidades de desintegración y vida media. Usos de los radionúclidos: determinación de la edad y trazadores radioactivos. Fisión y fusión nuclear.

Metodología de enseñanza

- **Clases teóricas:** Se desarrollan los contenidos conceptuales teóricos de cada tema del programa (ver cronograma). La asistencia no es obligatoria.
- **Seminarios:** Se repasan los contenidos conceptuales vistos en las clases teóricas y se discuten los procedimientos empleados en la resolución de problemas de aplicación. Es necesario conocer en profundidad el tema del seminario para resolver los ejercicios correspondientes. Asistir con puntualidad al horario asignado a la comisión. Son de carácter obligatorio.
- **Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL):** Se llevarán a cabo experiencias de laboratorio relacionadas con los temas desarrollados, previamente, en teóricos y en seminarios, a fin de conocer materiales, procedimientos y manejo del material de laboratorio. Son de carácter obligatorio. Durante el desarrollo de los TPL los estudiantes deben cumplir con las normas de seguridad e higiene, además de la disposición adecuada de los residuos generados en las mismas.
- **Clases de consulta:** Las dudas o dificultades serán resueltas en los horarios de consulta en la cátedra, con un mínimo de un horario de consulta por día.
- En el sitio web del Campus Virtual (<https://fcfyn.aulavirtual.unc.edu.ar>) de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales se encuentra alojada nuestra Aula Virtual bajo la denominación: "Química General". Allí se encuentra toda la información necesaria para el cursado de la asignatura: programa, guía de ejercicios de química general, las presentaciones de las clases teóricas, cronograma y horarios de consulta, entre otros. En el aula virtual se publicarán las novedades, horarios de clases, fechas de exámenes parciales, notas, etc.

Evaluación

CONDICIONES PARA REGULARIZAR

- Realizar y aprobar 2 (dos) exámenes parciales con nota igual o superior a 4 (cuatro) puntos y obtener un promedio igual o superior a 6 (seis) puntos. En caso de aplazo (nota inferior a los 4 puntos), promedio insuficiente o inasistencia, el estudiante podrá recuperar un (1) examen (el aplazado, ausente o de menor nota) al finalizar el semestre. La nota del recuperatorio reemplazará a la nota original.

- Asistir al 80% o más del total de clases de seminarios y prácticos, esto quiere decir que no pueden tener más de 4 faltas en total. Las inasistencias debidamente justificadas con certificado médico, no serán computadas.

- Aquellos estudiantes que no cumplan con los criterios de regularidad (promedio igual o superior a 6 puntos y más del 80% de asistencia) quedarán en condición de LIBRES.

CONDICIONES PARA APROBAR LA MATERIA (EXAMEN FINAL)

La materia se aprueba mediante un examen final que deberá ser aprobado con nota mayor o igual a 4 (cuatro) puntos.

Los alumnos REGULARES deberán rendir un examen que contempla todos los temas desarrollados durante el semestre.

Los alumnos LIBRES deberán rendir un examen previo sobre los temas desarrollados en los trabajos prácticos de laboratorio y posteriormente en caso de aprobar esta instancia, el estudiante realizará el mismo examen que un alumno regular.

Para todas las evaluaciones (informes, parciales y examen final) se tienen en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

- Precisión conceptual

- Capacidad de análisis

- Capacidad de integración

-La calificación final obtenida se establece de acuerdo a la escala de 1 a 10, donde se aprueba con una nota de 4 o más, lo que equivale al 40% del total de examen.

Actividades prácticas o de laboratorio

Se llevarán a cabo nueve trabajos prácticos de laboratorios (TPL) los cuales tendrán una duración de 2 horas cada uno.

TRABAJO PRÁCTICO 1: NORMAS DE SEGURIDAD Y MATERIAL DE LABORATORIO

Objetivos

- Apropiarse de las normas de seguridad para el trabajo en un Laboratorio de Química.
- Identificar el material de laboratorio, conocer sus usos, ventajas y desventajas.
- Desarrollar habilidades en el manejo de sustancias, materiales, técnicas e instrumental de uso frecuente en un laboratorio químico.

TRABAJO PRÁCTICO 2: PREPARACIÓN DE SOLUCIONES

Objetivos

- Desarrollar habilidades en el manejo de sustancias, materiales, técnicas e instrumental de uso frecuente en un laboratorio químico.
- Adquirir destreza en el análisis de los resultados obtenidos en las experiencias prácticas de laboratorio.
- Aplicar los conceptos estudiados previamente en la preparación de disoluciones acuosas.

Actividades de Laboratorio

- Experiencia N° 1: Trasvase cuantitativo.
- Experiencia N° 2: Preparación de una solución a partir de un reactivo
- Experiencia N° 3: Preparación de una solución a partir de una sustancia líquida.

TRABAJO PRÁCTICO 3: TITULACIÓN ÁCIDO-BASE

Objetivos

- Comprender el concepto de titulación.
- Identificar los elementos característicos de una titulación y su función dentro de la misma.
- Aplicar los cálculos estequiométricos en la solución de problemas.

Actividades de Laboratorio

- Experiencia N° 1: Verificar la concentración de la solución de HCl preparada en el trabajo práctico anterior.
- Experiencia N° 2: Titular una solución de ácido débil.

TRABAJO PRÁCTICO 4: APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DE LE CHATELIER

Objetivos

- Comprender la reversibilidad de las reacciones químicas.
- Interpretar y aplicar el principio de Le Chatelier al equilibrio químico.
- Predecir los resultados cuando se produce una reacción química, a partir de los conocimientos teóricos del equilibrio químico y comprobar las predicciones.

Actividades de Laboratorio

- Experiencia N° 1: Efecto de un cambio de temperatura sobre un sistema en equilibrio

TRABAJO PRÁCTICO 5: DETERMINACIÓN DE pH MEDIANTE INDICADORES

Objetivos

- Interpretar el grado de acidez o de basicidad de un ácido o base a partir de sus K_a y K_b .
- Predecir el pH de una solución a partir de los conocimientos teóricos del equilibrio químico y comprobar las predicciones mediante el uso de indicadores.
- Aprender a medir el pH de una solución y relacionar el valor experimental con el valor teórico.

Actividades de Laboratorio

- Experiencia N°1: Predicción de pH mediante constantes de disociación de diferentes sustancias de uso cotidiano.
- Experiencia N°2: Viraje de color de diferentes indicadores
- Experiencia N°3: Análisis de pH de diferentes sustancias empleando indicadores de pH

TRABAJO PRÁCTICO 6: DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ DE LA LECHE

Objetivos

- Aplicar los conceptos de hidrólisis y neutralización en un caso práctico de laboratorio.
- Determinar la concentración de un ácido débil mediante una titulación.
- Identificar las etapas de una titulación de un ácido débil, asociándola con los conceptos de reactivo limitante y en exceso.
- Predecir el pH de cada etapa del proceso de titulación en función de las K_a y K_b de los analitos.

TRABAJO PRÁCTICO 7: PREPARACIÓN DE UN BUFFER

Objetivos

- Preparar una solución buffer que regule a un pH determinado.

- Reconocer mediante experiencias en el laboratorio una disolución reguladora o buffer de otras que no lo sean.

Actividades de Laboratorio

- Experiencia N°1: Preparación de una disolución reguladora con un valor de pH determinado.
- Experiencia N°2: Comparar la capacidad amortiguadora de la solución buffer preparada con respecto al agua.

TRABAJO PRÁCTICO 8: CAPACIDAD BUFFER

Objetivos

- Comparar la capacidad reguladora de soluciones buffer diluído versus concentrado ante el agregado de un electrolito fuerte.

TRABAJO PRÁCTICO 9: EQUILIBRIO DE SOLUBILIDAD

Objetivos

- Preparar compuestos poco solubles a partir de la mezcla de disoluciones de sales solubles y una base fuerte.
- Experimentar con el efecto de la temperatura sobre la solubilidad de una sustancia.
- Explicar los cambios observados en términos de modificaciones en la posición del equilibrio de solubilidad.

Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante habrá adquirido las siguientes competencias generales:

CG1: Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

1.a. Capacidad para identificar y formular problemas.

Esta capacidad implica:

- 1.a.1. Ser capaz de identificar una situación presente o futura como problemática.
- 1.a.2. Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes al problema.
- 1.a.3. Ser capaz de evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis.
- 1.a.4. Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.

1.b. Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.

Esta capacidad implica:

- 1.b.1. Ser capaz de generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.
- 1.b.2. Ser capaz de valorar el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad, de las diversas alternativas de solución.

1.c. Capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.

Esta capacidad implica:

- 1.c.1. Ser capaz de controlar el propio desempeño y saber cómo encontrar los recursos necesarios para superar dificultades.
- 1.c.2. Ser capaz de establecer supuestos, de usar técnicas eficaces de resolución y de estimar errores.
- 1.c.3. Ser capaz de usar lo que ya se conoce; identificar lo que es relevante conocer, y disponer de estrategias para adquirir los conocimientos necesarios.

Indicadores de los resultados de aprendizaje esperados: Tareas asincrónicas semanales y evaluaciones parciales.

CG4: Competencia para utilizar de manera efectiva, las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

4.a. Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles.

Esta capacidad implica:

- 4.a.1. Ser capaz de acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.
- 4.a.2. Ser capaz de conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar y de reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas y de aprovechar toda la potencialidad que ofrecen.
- 4.a.3. Ser capaz de seleccionar fundamentadamente las técnicas y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa mediante criterios de evaluación de costos, tiempo, precisión, disponibilidad, seguridad, etc.

4.b. Capacidad para utilizar y/o supervisar la utilización de las técnicas y herramientas

Esta capacidad implica:

- 4.b.1. Ser capaz de utilizar las técnicas y herramientas de acuerdo con estándares y normas de higiene, seguridad y medioambiente.
- 4.b.2. Ser capaz de interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.

Indicadores de los resultados de aprendizaje esperados: Evaluaciones parciales de Seminarios, trabajos prácticos y contenidos teóricos, informes y desempeño durante las actividades experimentales de TPL.

CG6: Competencia para desempeñarse, de manera efectiva, en equipos de trabajo.

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

6.a. Capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas.

Esta capacidad implica:

- 6.a.1. Ser capaz de asumir como propios los objetivos del grupo y actuar para alcanzarlos.
- 6.a.2. Ser capaz de proponer y/o desarrollar metodologías de trabajo acordes a los objetivos a alcanzar.
- 6.a.3. Ser capaz de respetar los compromisos (tareas y plazos) contraídos con el grupo y mantener la confidencialidad.

6.b. Capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos.

Esta capacidad implica:

- 6.b.1. Ser capaz de escuchar y aceptar la existencia y validez de distintos puntos de vista.
- 6.b.2. Ser capaz de expresarse con claridad y de socializar las ideas dentro de un equipo de trabajo.
- 6.b.3. Ser capaz de analizar las diferencias y proponer alternativas de resolución, identificando áreas de acuerdo y desacuerdo, y de negociar para alcanzar consensos.
- 6.b.4. Ser capaz de comprender la dinámica del debate, efectuar intervenciones y tomar decisiones que integren distintas opiniones, perspectivas y puntos de vista.
- 6.b.5. Ser capaz de interactuar en grupos heterogéneos, apreciando y respetando la diversidad de valores, creencias y culturas de todos sus integrantes.

Indicadores de los resultados de aprendizaje esperados: Desempeño durante las actividades experimentales de los TPL y calidad y pertinencia de los informes o preguntas realizados por los profesores en cada TPL.

CG7: Competencia para comunicarse con efectividad.

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar:

7.a. Capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio.

Esta capacidad implica:

- 7.a.1. Ser capaz de adaptar las estrategias de comunicación a los objetivos comunicacionales, a las características de los destinatarios y a cada situación.
- 7.a.2. Ser capaz de interpretar otros puntos de vista, teniendo en cuenta las situaciones personales y sociales de los interlocutores.
- 7.a.3. Ser capaz de identificar coincidencias y discrepancias, y de producir síntesis y acuerdos.
- 7.a.4. Ser capaz de usar eficazmente las herramientas tecnológicas apropiadas para la comunicación.

7.b. Capacidad para producir e interpretar textos técnicos (procedimientos experimentales e informes) y presentaciones públicas.

Esta capacidad implica:

- 7.b.1. Ser capaz de expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita.
- 7.b.2. Ser capaz de identificar el tema central y los puntos claves del informe o presentación a realizar.
- 7.b.3. Ser capaz de producir textos técnicos (descriptivos, argumentativos y explicativos), rigurosos y convincentes.
- 7.b.4. Ser capaz de utilizar y articular de manera eficaz distintos lenguajes (formal, gráfico y natural).
- 7.b.5. Ser capaz de manejar las herramientas informáticas apropiadas para la elaboración de informes y presentaciones.
- 7.b.6. Ser capaz de analizar la validez y la coherencia de la información.

Indicadores de los resultados de aprendizaje esperados: Evaluaciones parciales de los contenidos de TPL y contenidos teóricos, desempeño durante las actividades experimentales de los TPL y calidad y pertinencia de los informes solicitados por el profesor de TPL.

Bibliografía

- Atkins, P. y Jones, L. (2006 y sig.). Principios de química. Panamericana. Argentina.
- Brown, T.L., LeMay, H.E. y Bursten, B.E. (2009 y sig.). Química. La ciencia central. Prentice-Hall Hispanoamericana. España.
- Chang, R. (2010 y sig.). Química. McGraw-Hill Interamericana. México.
- Leithe, W. (1981 y sig.). La química y la protección del medio ambiente. Paraninfo. España.
- Masterton, W.; Slowinski, E.J y Stanitski, C.L. (1992 y sig.). Química general superior. McGraw-Hill Interamericana. España.
- Morris, J.G. (1980 y sig.). Físicoquímica para biólogos. Reverté. España.
- Reboiras, M.D. (2006 y sig.). Química. La ciencia básica. Thomson. España.
- Sienko, M.J y Plane R.A. (1985 y sig.). Química: principios y aplicaciones. Mc Graw-Hill. México.
- Tinoco, I.; Saber, K. y Wang, J.C. (1980 y sig.). Físicoquímica: principios y aplicaciones en las ciencias biológicas. Prentice-Hall International. Reino Unido.
- Whitten, W.K y Gailey, K.D. (1998 y sig.). Química general. McGraw-Hill Interamericana. México.