



José Faustino
Sánchez Carrión

Universidad Nacional "José Faustino Sánchez Carrión"

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias
Alimentarias y Ambiental

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



SILABO

ASIGNATURA: QUIMICA ANALITICA

I. DATOS GENERALES

- 1.1. *Código de la Asignatura* : 13254.
1.2. *Escuela Académico Profesional* : Ingeniería en Industrias Alimentarias.
1.3. *Departamento Académico* : Industrias Alimentarias.
1.4. *Ciclo* : IV
1.5. *Crédito* : 03
1.6. *Plan de Estudios* : 06
1.7. *Condición* : Obligatorio
1.8. *Horas Semanales* : 04 HT: 02 HP: 02
1.9. *Pre-requisito* : **QUIMICA GENERAL E INORGANICA**
1.10. *Semestre Académico* : 2018 - I
1.11. *Docente* : *Ing. Alor Solórzano, Ricardo Aníbal*
Colegiatura : 48429
Correo Electrónico : *ralorsolorzano@gmail.com*
ralor@unjfsc.edu.pe

II. SUMILLA

El contenido temático de la asignatura incluye los métodos gravimétricos, volumétricos y complexométricos, basados en las teorías ácido-base, de precipitación, formación de complejos y reducción oxidación, los fundamentos de los métodos ópticos de análisis, como son la espectrometría de absorción atómica y los espectroscópicos. Este curso corresponde al segundo ciclo, con un valor de tres créditos académicos. Este se relaciona con los cursos de química, bioquímica, limnología, etc. El curso está planteado para un total de diecisiete semanas, en las cuales se desarrollan cuatro unidades didácticas, con 28 sesiones teórico-prácticas, que introducen al estudiante desde el punto de vista de la química analítica a la tecnología acuícola.

III. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

3.1. COMPETENCIA GENERAL

- 3.1.1. Especificar la diferenciación entre los análisis cualitativos y cuantitativos, sus diferentes métodos utilizados para Identificar los constituyentes de una muestra de naturaleza inorgánica y orgánica para que pueda usar estos conocimientos durante su desarrollo profesional en el campo de la Ingeniería Alimentaria.

3.2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el desarrollo de la asignatura se emplearán las siguientes estrategias:

- 3.2.1. **Método Activo – Participativo** tendiendo a una enseñanza socializada (Grupos de Trabajo). Se maneja la técnica: DOCENTE – CÉNTRICAS (Empleando técnica expositiva y análisis de textos); DISCENTE – CÉNTRICAS (A.B.P.: Aprendizaje Basado en Problemas)
- 3.2.2. **Conferencia:** El Profesor expone los contenidos programados y propicia la participación de los estudiantes en su análisis y discusión.
- 3.2.3. **Talleres:** el Profesor orientará a los estudiantes en la solución de problemas dejados como tarea, luego incentivará su participación en la presentación de resultados correctos.
- 3.2.4. **Prácticas de Laboratorio, en Aula y de Campo:** Las sesiones de práctica en el laboratorio será para poder contrastar la teoría adquirida en el aula; por otro lado las prácticas en el aula serán para desarrollar problemas

vía seminarios y práctica dirigidas, procurando la máxima participación del estudiante. Se dejarán problemas para resolver en la que el estudiante tendrá que resolverlos en equipos y presentarlos en plazos fijados. El Profesor guiará a los estudiantes durante la realización de la práctica en ambos casos. Las prácticas de campo se realizarán mediante la visita a centros experimentales y plantas industriales en coordinación del profesor, alumnos y las instancias correspondientes.

- 3.2.5. **Evaluaciones:** permitirán medir el rendimiento académico y tomar acciones para incrementarlo. Después de calificadas serán resueltas en el aula.
- 3.2.6. **Orientación y asesoramiento:** Para la solución de problemas y búsqueda de información.

3.3. MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS

Se emplearán los siguientes medios y materiales:

- 3.3.1. **Exposición** : pizarra, plumones, mota y proyector multimedia.
- 3.3.2. **Interactivos** : Internet, hojas de problemas y guías de práctica de laboratorio.
- 3.3.3. **Experimental** : Equipo para demostrar cada una de las experiencias según la naturaleza del experimento.

IV. CONTENIDO TEMATICO Y CRONOGRAMA

COMPETENCIA 1: Comprende los fundamentos esenciales del Análisis Químico, Propiedades de las sustancias aplicables a su separación, identificación y determinación.

MODULO-I

1.1. Título de la Unidad: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO. CLASIFICACIÓN. PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS APLICABLES A SU SEPARACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN.

1.2. Capacidades de la Unidad de Aprendizaje:

- Describe el fundamento, importancia de la química analítica, la importancia de los métodos y la habilidad para aplicarlo en el análisis, tratamiento y examen de muestras, compartiendo información con sus compañeros de clase.
- Explica el fundamento e interpretación del análisis de una muestra mediante las escalas de trabajo, cifras significativas, notación científica y cálculos basados en formulas y ecuaciones demostrando destreza que le permita competir con sus compañeros de clase.
- Describe el fundamento de las operaciones básicas y los reactivos utilizados en el análisis químico.

1.3. CONTENIDOS:

SEM.	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
1	Definición. Importancia del Análisis Químico. Clasificación.		1. Participa activamente durante la exposición teórica.
2	Análisis Cualitativo. Análisis Cuantitativo Tratamiento y Examen de Muestra. Precisión y Exactitud. Cifras Significativas. Redondeo.	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve, interpreta y discute los problemas dados por el profesor Experimenta las Prácticas de Laboratorio en la 1era., 2da., 3era. y 4ta. semana. 	2. Asume de manera responsable, eficiente y ordenada el trabajo involucrado en la práctica experimental en su mesa de laboratorio.
3	Operaciones básicas en el análisis químico. Los reactivos químicos en el análisis. Propiedades de las sustancias aplicables a su separación, Identificación y Determinación.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla un análisis específico de una muestra. 	3. Coopera responsablemente en el trabajo grupal cuando elabora sus informes de laboratorio.
4	EVALUACIÓN DEL MODULO I (COGNITIVO, PROCEDIMENTAL Y ACTITUDINAL)		

1.4. INDICADORES DE LOGRO

- Explica que es la química analítica, su importancia, clasificación y la importancia del método científico.
- Explica la diferencia entre los métodos analíticos cualitativos y cuantitativos.
- Utiliza las diferentes unidades del sistema internacional (S.I.), notación científica y cifras significativas.
- Explica la importancia de las operaciones básicas de los análisis físicos, químicos y fisicoquímicos.
- Explica la importancia de las propiedades de las sustancias utilizadas para los análisis de las muestras.
- Describe detalladamente los principales métodos cualitativos.

COMPETENCIA 2: Comprende los fundamentos de los métodos de análisis gravimétricos, balance químico, cálculos de análisis gravimétricos y cálculos a partir de porcentajes deducidos; que le permiten saber hacer análisis de muestras, trabajando en equipo.

MODULO-II

2.1. Título de la Unidad: ANÁLISIS CUANTITATIVO; CÁLCULOS GRAVIMÉTRICOS. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO O TITULOMETRÍA.

2.2. Capacidades de la Unidad de Aprendizaje

- Conocer la importancia que tienen los métodos clásicos en el análisis de los alimentos garantizar su calidad de ser apto para su consumo directo.
- Define las características generales de los métodos gravimétricos y volumétricos y tiene la habilidad para aplicarlos en la solución de problemas, compartiendo información con sus compañeros de clase.
- Explica de la utilidad de los análisis gravimétricos y volumétricos los aplica en la determinación de la composición de muestras junto con sus compañeros de grupo de laboratorio.
- Describe el fundamento de los métodos gravimétricos y volumétricos lo utiliza con destreza en el laboratorio para el análisis, comparando sus resultados con los de sus compañeros de grupo.
- Desarrollar destrezas para resolver problemas gravimétricos y volumétricos en la ingeniería de los alimentos.

2.3. CONTENIDOS:

SEM.	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
5	Análisis gravimétrico. Balance Químico. Calculo de Análisis Gravimétrico.	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve los problemas de gravimetría y volumetría dados por el Profesor. Experimenta las Prácticas de Laboratorio en la 5ta., 6ta., y 7ma. semana. Desarrolla un análisis específico de una muestra. 	1. Participa activamente durante la exposición teórica.
6	Análisis de errores. Utilización de estadígrafos. Calculo a partir de porcentajes deducidos.		2. Asume de manera responsable, eficiente y ordenada el trabajo involucrado en la práctica experimental en su mesa de laboratorio.
7	Análisis Volumétricos. Calibración de Instrumentos de Medición. Procedimiento de una Valoración.		3. Coopera responsablemente en el trabajo grupal cuando elabora sus informes de laboratorio.
			4. Acoge con responsabilidad el desarrollo de las prácticas de aula y la presentación de su respectivo informe.
8	EVALUACION DEL MODULO II (COGNITIVO, PROCEDIMENTAL Y ACTITUDINAL)		

2.4. INDICADORES DE LOGRO

- Explica la importancia de los métodos gravimétricos y sus tipos mediante ejemplos.
- Explica la importancia de los métodos volumétricos y sus tipos mediante ejemplos
- Explica la importancia de la teoría de errores y aplicación en la evaluación de los estadígrafos.
- Sustenta la importancia de cómo utilizar los estadígrafos en la química analítica.
- Sustenta la importancia de las disoluciones y el rol que juega en los diferentes métodos analíticos.
- Reconoce la importancia de los equilibrios homogéneos y heterogéneos en la química analítica.

COMPETENCIA 3: Identifica los hidrocarburos aromáticos y analiza la estructura de los compuestos orgánicos oxigenados, valorando su importancia y uso sostenido, demostrando responsabilidad e interés en la conservación de la salud y el ambiente en que vive.

MODULO-III

3.1. Título de la Unidad: MÉTODOS POTENCIOMETRICOS Y CONDUCTOMETRÍA. ESPECTROSCOPIA; ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN Y DE EMISIÓN DE LLAMA, POLARIMETRÍA Y SACARIMETRÍA.

3.2. Capacidades de la Unidad de Aprendizaje:

- Define y explica las características generales de los Métodos Potenciométricos y Conductometría y tiene la habilidad para aplicarlos en la solución de problemas, compartiendo información con sus compañeros de clase.
- Define y explica las características generales de los Métodos Espectroscopia, Espectroscopia de Absorción y de Emisión de Llama; además tiene la habilidad para aplicarlos en la solución de problemas, compartiendo información con sus compañeros de clase.
- Define y explica las características generales de los Métodos Polarimetría y Sacarimetría; además tiene la habilidad para aplicarlos en la solución de problemas, compartiendo información con sus compañeros de clase.

3.3. CONTENIDO:

SEM.	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
9	Introducción a los Métodos Analíticos Instrumentales y Electroquímicos.	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve los problemas relacionados a los análisis Instrumentales y Electroquímicos dados por el Profesor. Experimenta las Prácticas de Laboratorio en la 9na., 10ma., 11va. y 12va. semana. Desarrolla un análisis específico de una muestra. 	1. Participa activamente durante la exposición teórica.
10	Métodos Potenciométricos y Conductometría. Aplicaciones. Métodos analíticos por Espectroscopia		2. Asume de manera responsable, eficiente y ordenada el trabajo involucrado en la práctica experimental en su mesa de laboratorio.
11	Métodos de Espectroscopia de Absorción y de Emisión de Llama. Aplicaciones. Métodos Polarimetría y Sacarimetría. Aplicaciones.		3. Cooperera responsablemente en el trabajo grupal cuando elabora sus informes de laboratorio.
12	EVALUACIÓN DEL MODULO III (COGNITIVO, PROCEDIMENTAL Y ACTITUDINAL)		

3.4. INDICADORES DE LOGRO

- Explica la importancia de los Métodos Analíticos Instrumentales.
- Explica la importancia de los Métodos Analíticos Electroquímicos.
- Describe detalladamente el Método Potenciométricos y por Conductometría y sus aplicaciones.
- Describe detalladamente los Métodos analíticos por Espectroscopia, sus tipos y aplicaciones.
- Describe detalladamente los Métodos Polarimetría y Sacarimetría y sus aplicaciones.
- Explica detalladamente la importancia de los métodos instrumentales en la industria de los alimentos.

COMPETENCIA 4: Evalúa, analiza y elabora una explicación sobre el estado gaseoso, sobre los equilibrios homogéneos y sobre la importancia de la química nuclear.

MODULO - IV

4.1. Título: REFRACTOMETRÍA. INTRODUCCIÓN A LAS SEPARACIONES CROMATOGRÁFICAS. MÉTODOS ELECTROQUÍMICOS. RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA.

4.2. Capacidades de la Unidad de Aprendizaje:

- Describe los diferentes métodos electroquímicos, electrolíticos y sus aplicaciones, debatiendo con sus compañeros de clase sobre el método más adecuado para el análisis de muestras.
- Describe e Interpreta la Refractometría y la Cromatografía que se usan en la determinación del análisis de la composición de muestras y explica las cualidades a sus compañeros de clase.
- Describe el uso de las titulaciones Amperimétricas, Voltarimétricas y la Radiación Electromagnética; su funcionamiento y manejo con destreza de los equipos e instrumentos del Laboratorio para el análisis, trabajando en equipo con sus compañeros.

4.3. CONTENIDOS:

SEM.	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
13	Refractometría. Metrología de Refracción. Partes y uso de un	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve e interpreta los problemas relacionados a la 	1. Participa activamente durante la exposición teórica.

	Refractómetro.	Refractometría y Cromatografía dados por el Profesor.	2. Asume de manera responsable, eficiente y ordenada el trabajo involucrado en la práctica experimental en su mesa de laboratorio.
14	Cromatografía. Introducción a las Separaciones Cromatográficas.	<ul style="list-style-type: none"> Experimenta las Prácticas de Laboratorio en la 13va., 14va., y 15va. semana. Desarrolla un análisis específico de una muestra. 	3. Coopera responsablemente en el trabajo grupal cuando elabora sus informes de laboratorio.
15	Titulaciones Amperimétricas, Voltarimétricas y Radiación Electromagnética.		4. Acoge con responsabilidad el desarrollo de las prácticas de aula y la presentación de su respectivo informe.
16	EVALUACIÓN DEL MODULO IV (COGNITIVO, PROCEDIMENTAL Y ACTITUDINAL)		

4.4. INDICADORES DE LOGRO

1. Explica la importancia del análisis por Refractometría su importancia y aplicación.
2. Explica la importancia del análisis por Cromatografía y las separaciones Cromatográficas.
3. Explica la importancia de las titulaciones Amperimétricas y su aplicación.
4. Explica la importancia de las titulaciones Voltarimétricas y su aplicación.
5. Explica la importancia de las titulaciones por radiación electromagnética y su aplicación.

V. METODOLOGIA DE EVALUACION

- 5.1. Evaluación de entrada permitirá determinar si los estudiantes poseen los conocimientos teóricos y prácticos que son básicos para este curso (pre- requisitos). El instrumento será la prueba objetiva.
- 5.2. Evaluación de progreso de los instrumentos a usar serán la prueba de comprobación y la escala de calificación.
- 5.3. Evaluación sumativa se aplicará para evaluar los contenidos conceptuales, al final de cada unidad (Módulos) con el propósito de promoción y mejoramiento de la programación de la asignatura. El instrumento será la prueba escrita.
- 5.4. Evaluación de contenidos procedimentales se obtendrá al final de cada unidad (Módulos) en base al uso apropiado de las técnicas de laboratorio y presentación de los informes de las prácticas de laboratorio y de aula.
- 5.5. Evaluación de contenidos actitudinales al final de cada unidad (Módulos) se emplearán lista de cotejos y escala estimativa de actitudes, escala valorativa para evaluar puntualidad, asistencia, responsabilidad, comportamiento y respeto.
- 5.6. La escala de calificación es vigesimal, siendo once (11) la nota mínima aprobatoria.
- 5.7. El 30% de inasistencias es causa de inhabilitación en la asignatura.
- 5.8. Para los casos en que los alumnos no hayan cumplido con ninguna o varias evaluaciones parciales se considerará la nota de cero (00), para efecto del promedio final (Art. 131 del Reglamento Académico RCU N° 0105-2016-CU-UNJFSC; de fecha 01 de Marzo de 2016)
- 5.9. En la evaluación por competencias no existe examen sustitutorio. (Según el Art. 138 Reglamento Académico).
- 5.10. Las Normas de Evaluación a considerarse es según el Art. 127 inciso "b" del Reglamento Académico.
- 5.11. La nota Promocional (NP): Se da según el Art. 127 del Reglamento Académico.

5.12. DEL CURSO TEÓRICO

- a. Se rendirá un examen al final de cada módulo y se registraran las notas de acuerdo a lo establecido en el cronograma de actividades del 2016 - II.
- b. No se tomarán evaluaciones fuera del día establecido, salvo autorización escrita del Director de Escuela.

5.13. DE LA PRACTICA

- a. Las prácticas de campo y de aula son obligatorias e irrecuperables.
- b. Se debe presentar un Informe escrito o en archivo magnético por grupo de los casos prácticos realizados, en la fecha de la siguiente sesión práctica.
- c. Se realiza evaluación durante cada práctica sobre el procedimiento empleado y el fundamento teórico.
- d. El uso de mandil o la indumentaria recomendada por el profesor es obligatorio.

VI. BIBLIOGRAFIA BASISA Y COMPLEMENTARIA

1. **AGUILAR CASTRO**, Arnaldo et al. (1992) "Química Analítica II". Edit. Habana. Cuba
2. **AYRES H.** Gilvert. (1993) "Análisis Químico Cuantitativo". Edit. Harper y Row Publisher. México.
3. **BRUMBLAY** Ray. (1990) "Análisis Químico Cualitativo y Cuantitativo". Ediciones Cesca. México.
4. **CASAS Y GARCIA** (1999) "Análisis Químico Cualitativo y Cuantitativo" Ediciones don Bosco. Edit. Bruño. Barcelona. España.
5. **CORDERO NARANJO**, Cecilia. (1996) "Términos de Química Analítica". Editorial Habana.
6. **DAY, R.A.** Jr.; **UNDERWOOD**, A.L. (1989). "Química Analítica Cuantitativa". Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México.
7. **FRITS**, J.S.; **SCHLUK**, G.H. (1992). "Química Analítica Cuantitativa". 3era. Edición. Editorial Limusa. México.
8. **HAMILTON**, L.F.; **SIMPSON**, S.G.; **ELLIS**, D.W. (1995) "Cálculos de Química Analítica". 7ma. Edición. Editorial McGraw Hill. México.
9. **HARRIS**, D.C. (2006). "Análisis Químico Cuantitativo". 2da. Edición. Editorial Reverté, S.A. España.
10. **ICKERING** W.F. (2000) "Química Analítica Moderna" 4ta. Edición. Editorial Reverte. S.A. Madrid. España.
11. **RUBINSON**, K.A.; **RUBINSON**, J.F. (2001). "Análisis Instrumental". Editorial Prentice Hall. España.
12. **SKOOG**, Douglas A. et al. (2009) "Fundamentos de Química Analítica". 6ta. Edición. Editorial Reverte. S.A. Barcelona. España.
13. **VOGEL**, Arthur. (1984) "Química Analítica Cualitativa y Cuantitativa". 5ta. Edición. Editorial Kapellyz S.A. Buenos Aires.
14. **WILLARD** H.H. y Otros (1985) "Análisis Químico Cuantitativo" 3ra. Edición. Editorial Marín S.A. Barcelona.
15. **YAROS LAVTSEV** (1986) "Colecciones de Problemas y Ejercicios de Química Analítica" Editorial MIR. Moscú.