



UNIVERSIDAD NACIONAL
"JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN"

VICERRECTORADO ACADÉMICO

FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

MODALIDAD NO PRESENCIAL

SÍLABO POR COMPETENCIAS

CURSO:

Análisis Instrumental de Alimentos

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	Control y Sistemas de Gestión de la Calidad
Semestre Académico	2020-I
Código del Curso	1214402
Créditos	03
Horas Semanales	Horas. Totales: 04 Teóricas: 02 Practicas; 02
Ciclo	VII
Sección	A
Apellidos y Nombres del Docente	Dra. MEJÍA DOMINGUEZ, CECILIA MAURA
Correo Institucional	cmejia@unjfsc.edu.pe
N° De Celular	987833061

II. SUMILLA

Métodos volumétricos, gravimétricos y potenciométricos. Métodos ópticos. Métodos cromatográficos: papel, capa fina columna, gases, HPLC. Métodos espectroscópicos: ultravioleta visible, infrarrojo, resonancia magnética nuclear y masas, con la finalidad de determinar la composición físico-química, toxicológica y nutricional de los alimentos y bebidas.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Ante las diversas técnicas de análisis que se aplican en los laboratorios, diferencia apropiadamente los análisis clásicos de los análisis instrumentales, tomando como base las referencias bibliográficas de análisis instrumental.	INTRODUCCION AL ANALISIS INSTRUMENTAL	1-4
UNIDAD II	Ante la importancia de validar un método analítico, realiza la calibración de los métodos instrumentales, en base a la metodología establecida por la AOAC y la norma ISO 17025.	CALIBRACIÓN DE METODOS INSTRUMENTALES	5-8
UNIDAD III	Teniendo en cuenta las diversas técnicas ópticas que se aplican en los laboratorios, selecciona adecuadamente los métodos espectroscópicos para cuantificar analitos orgánicos e inorgánicos, según las metodologías validadas por la AOAC.	MÉTODOS OPTICOS: ESPECTROSCOPIA MOLECULAR Y ATÓMICA	9-12
UNIDAD IV	Frente a la exigencia de los laboratorios instrumentales de utilizar métodos acoplados, propone usar la cromatografía y espectrometría de masa, en base a los protocolos y metodologías establecidos por la AOAC.	CROMATOGRAFIA Y ESPECTROMETRIA DE MASAS	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Explica los diferentes métodos clásicos e instrumentales que se aplican en el análisis y control de alimentos en base a las referencias bibliográficas
2	Diferencia las matrices y técnicas a aplicar según naturaleza del analito
3	Calibra materiales volumétricos que se utilizan en los laboratorios instrumentales, en base a las guías y referencias bibliográficas.
4	Realiza un esquema de análisis completo, seleccionando el método analítico, según la secuencia lógica estandarizada.
5	Elabora la curva de calibración de los métodos instrumentales mediante un estándar externo.
6	Elabora la curva de calibración de los métodos instrumentales mediante un estándar interno.
7	Elabora la curva de calibración de los métodos instrumentales mediante adición de estándar.

8	Diferencia los diversos refractómetros que se utilizan en los laboratorios de análisis e industria, teniendo en cuenta su funcionalidad-
9	Describe la funcionalidad del espectrofotómetro UV-VIS para la cuantificación de un analito, según el catálogo y metodología validada.
10	Explica las diferentes partes y aplicaciones de los espectrofotómetros Infrarroja, según el catálogo y bibliografía especializada
11	Determina la concentración de un analito y calcula el Límite de detección, límite de cuantificación y sensibilidad del método de EAA, en base a un cálculo numérico y uso del Excel.
12	Reconoce y diferencia los principales equipos, instrumentos y materiales de laboratorio en base a una visita virtual de laboratorios.
13	Explica el fundamento y aplicaciones de la cromatografía de gases, según el catálogo y bibliografía especializada.
14	Describe las partes del HPLC y determina los parámetros de calidad del método, en base a un cálculo numérico y uso del Excel.
15	Explica el fundamento y aplicaciones de la espectrometría de masas en los diversos laboratorios, según el catálogo y bibliografía especializada
16	Analiza e interpreta los métodos de análisis instrumentales acoplados, según lo reportado como artículos científicos.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA I: Ante las diversas técnicas de análisis que se aplican en los laboratorios, diferencia apropiadamente los análisis clásicos de los análisis instrumentales, tomando como base las referencias bibliográficas de análisis instrumental.					
Semana	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
1	Presentación y exposición del syllabus Introducción al Análisis Instrumental: Definición, Historia. Clasificación de los Métodos Analíticos. Tipos de Métodos Instrumentales e Instrumentos.	Participa en la socialización del silabo. Elabora un cuadro comparativo de los métodos clásicos e instrumentales indicando las ventajas y desventajas.	Revisa referencias bibliográficas para complementar lo explicado en clases.	Lluvia de ideas (Saberes previos) . Chat Expositiva (Docente/Estudiante) Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) Foros, Chat Lecturas Uso de repositorios digitales Videos Visualizar equipos, instrumentos o laboratorios	Explica los diferentes los análisis clásicos e instrumentales que se aplican en el análisis y control de alimentos, en base a las referencias bibliográficas.
2	Etapas Básicas a considerar en los métodos analíticos. Definición de matrices, analito, Tratamiento de muestra y técnicas de análisis para compuestos inorgánicos y orgánicos	Aplica las diversas etapas que componen un método analítico.	Toma conciencia de la importancia del conocimiento de la matriz, analito y métodos instrumentales en un análisis de alimentos		Diferencia las matrices y técnicas a aplicar según naturaleza del analito
3	Calibración de Materiales Volumétricos: Métodos de medición. Instrumentos de medición para volumen. Tipos de material volumétrico de laboratorio.	Prepara y calibra el material volumétrico identificando y comparando los diversos materiales de vidrio e instrumentos de medición de volumen en el análisis instrumental.	Cumple con los procedimientos indicados para la calibración de materiales volumétricos con mucha responsabilidad.		Calibra materiales volumétricos que se utilizan en los laboratorios instrumentales, en base a las guías y referencias bibliográficas
4	Esquema de un análisis completo: Muestreo y preparación de muestra y Selección del método analítico..	Aplica técnicas de muestreo y realiza la toma y preparación de muestra, realizando cálculos relacionados con la etapa de preparación de muestra	Cumple con los procedimientos para la toma y preparación de muestras al realizar un análisis según el método analítico.		Realiza un esquema de análisis completo, seleccionando el método analítico, según la secuencia lógica estandarizada.
EVALUACION DE LA UNIDAD DIDACTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS			EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
Cuestionario 10 preguntas para evaluar el dominio sobre los métodos analíticos y etapas de un análisis completo			Presentará un organizador visual a través de un mapa conceptual en formato pdf Realiza cálculos sobre preparación de muestras de forma sincrónica.		Participación efectiva en la conferencia virtual, fórum y chat.

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA II: Ante la importancia de validar un método analítico, realiza la calibración de los métodos instrumentales, en base a la metodología establecida por la AOAC y la norma ISO 17025.					
Semana	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
1	Calibración de los métodos instrumentales I: Calibración con estándar externo,	Elabora la curva de calibración mediante el uso de estándares externos.	Valora la importancia de determinar la curva de calibración de los métodos instrumentales.	Lluvia de ideas (Saberes previos) . Chat Expositiva (Docente/Estudiante) Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) Foros, Chat Lecturas Uso de repositorios digitales Videos Visualizar equipos, instrumentos o laboratorios	Elabora la curva de calibración de los métodos instrumentales mediante un estándar externo.
2	Calibración de los métodos instrumentales II: curva de calibración con estándar interno	Construye la curva de calibración mediante el uso de estándares internos.	Cumple con los procedimientos indicados para la calibración de materiales volumétricos con mucha responsabilidad.		Elabora la curva de calibración de los métodos instrumentales mediante un estándar interno.
3	Calibración de los métodos instrumentales III: curva de calibración con adición de estándares	Construye la curva de calibración mediante el uso de adición de estándares.	Valora la importancia de determinar la curva de calibración de los métodos instrumentales.		Elabora la curva de calibración de los métodos instrumentales mediante adición de estándar.
4	Métodos Ópticos no Espectroscópicos: Refractometría: Fundamentos de la refractometría, Ventajas y desventajas frente a otros métodos de análisis. Aplicaciones en análisis de alimentos.	Maneja y reconoce las partes del refractómetro. Utiliza el refractómetro para determinar el residuo seco en infusiones acuosas de café.	Cumple con los procedimientos establecidos para el uso del refractómetro y su aplicación de manera adecuada.		Diferencia los diversos refractómetros que se utilizan en los laboratorios de análisis e industria, teniendo en cuenta su funcionalidad-
EVALUACION DE LA UNIDAD DIDACTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Cuestionario 10 preguntas para evaluar el dominio sobre los métodos de calibración de los métodos instrumentales y la refractometría.		Presentarán un tríptico en forma grupal sobre el refractómetro. Resolverán y presentaran problemas sobre curvas de calibración con diferentes tipos de estándares en formato Excel.		Participación efectiva en la conferencia virtual, fórum y chat. Manejo adecuado de Excel en el desarrollo de curvas de calibración.	

UNIDAD II : CALIBRACIÓN DE MÉTODOS INSTRUMENTALES Y REFRACTOMETRÍA

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA III: Teniendo en cuenta las diversas técnicas ópticas que se aplican en los laboratorios, selecciona adecuadamente los métodos espectroscópicos para cuantificar analitos orgánicos e inorgánicos, según las metodologías validadas por la AOAC.					
Semana	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
1	Métodos Ópticos: Espectroscopia Molecular. Principios teóricos de la absorción molecular. Principios de la instrumentación ultravioleta –visible. Fuentes, celdas y detectores. Aplicaciones	Diferencia las técnicas espectroscópicas distinguiendo el uso de la espectrofotometría UV-VIS Determina la concentración de un analito.	Cumple con los procedimientos indicados para la cuantificación de un analito y la curva de calibración correspondiente.	Lluvia de ideas (Saberes previos) . Chat Expositiva (Docente/Estudiante) Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) Foros, Chat Lecturas Uso de repositorios digitales Videos Visualizar equipos, instrumentos o laboratorio	Describe la funcionalidad del espectrofotómetro UV-VIS para la cuantificación de un analito, según el catálogo y metodología validada.
2	Espectroscopia infrarroja. Fundamentos y Componentes. Aplicación de la Espectroscopia infrarroja.	Revisa artículos científicos y videos para describir sus aplicaciones en el análisis y control de alimentos.	Atiende las indicaciones dadas para la visualización del video y realizar sus comentarios.		Explica las diferentes partes y aplicaciones de los espectrofotómetros Infrarroja, según el catálogo y bibliografía especializada
3	Espectroscopia Atómica: Emisión y absorción. Principios, Ventajas y límites. Instrumentación. Aplicaciones	Diferencia los tipos de métodos espectroscópicos de emisión y absorción atómica.	Cumple con los procedimientos indicados para la cuantificación de un analito por espectroscopia de absorción atómica y la curva de calibración correspondiente.		Determina la concentración de un analito y calcula el Límite de detección, límite de cuantificación y sensibilidad del método de EAA, en base a un cálculo numérico y uso del Excel.
4	Laboratorios Virtuales Reconocimiento de equipos e instrumentos de tecnología de punta a través de Visita virtual a Laboratorios de Análisis instrumental.	Observa y diferencia los principales equipos e instrumentos que tiene los laboratorios de análisis instrumental.	Valora la importancia de los laboratorios de análisis instrumental para el control y análisis de los alimentos.		Reconoce y diferencia los principales equipos, instrumentos y materiales de laboratorio en base a una visita virtual de laboratorios.
EVALUACION DE LA UNIDAD DIDACTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Cuestionario 10 preguntas para evaluar el dominio sobre los métodos espectrofotométricos.		Presentarán un tríptico en forma grupal sobre los métodos espectrofotométrico. Resolverán y presentarán ejercicios sobre cálculo de concentración de un analitos así como del LD y LC de los utilizando Excel.		Participación efectiva en la conferencia virtual, fórum y chat. Manejo adecuado de Excel en el desarrollo de los ejercicios propuestos.	

UNIDAD III : ESPECTROSCOPIA MOLECULAR Y ATÓMICA

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA IV: Frente a la exigencia de los laboratorios instrumentales de utilizar métodos acoplados, propone usar la cromatografía y espectrometría de masa, en base a los protocolos y metodologías establecidos por la AOAC.					
Semana	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
1	Cromatografía de Gases: Historia, Principios y clasificación. Cromatografía de gases: Principios, fundamentos y parámetros cromatográficos. Instrumentación. Aplicaciones en análisis de alimentos	Compara las diferentes técnicas cromatográficas y reconoce las partes del cromatógrafo de gases. Revisa, analiza e interpreta artículos científicos sobre cuantificación de compuestos por cromatografía de gases con calibración de patrón interno.	Cumple con los procedimientos indicados para la cuantificación de un analito y la curva de calibración correspondiente. Atiende las indicaciones dadas para la visualización del video y realiza sus comentarios.	Lluvia de ideas (Saberes previos) . Chat Expositiva (Docente/Estudiante) Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) Foros, Chat Lecturas Uso de repositorios digitales Videos Visualizar equipos, instrumentos o laboratorios	Explica el fundamento y aplicaciones de la cromatografía de gases, según el catálogo y bibliografía especializada.
2	Cromatografía líquida de alta resolución: Principios y fundamentos. Instrumentación. Aplicaciones en análisis de los alimentos	Explica el fundamento y uso del HPLC y reconoce las partes del cromatógrafo. Resuelve un ejercicio numérico sobre determinación de aditivos alimentarios en alimentos por HPLC.	Cumple con los procedimientos indicados para la cuantificación de un analito y la curva de calibración correspondiente.		Describe las partes del HPLC y determina los parámetros de calidad del método, en base a un cálculo numérico y uso del Excel.
3	Espectrometría de masas Principios, instrumentación y aplicaciones.	Explica el fundamento y uso del espectrómetro de masas y reconoce sus partes o componentes.	Cumple con los procedimientos indicados para el análisis e interpretación de técnicas acopladas.		Explica el fundamento y aplicaciones de la espectrometría de masas en los diversos laboratorios, según el catálogo y bibliografía especializada.
4	Aplicación de métodos acoplados. Revisión, análisis e interpretación de un artículo científico sobre métodos instrumentales acoplados	Analiza ejercicios prácticos sobre técnicas acopladas.(HPLC-MS; CG - MS).	Valora la importancia del uso de métodos acoplados.		Analiza e interpreta los métodos de análisis instrumentales acoplados, según lo reportado como artículos científicos.
EVALUACION DE LA UNIDAD DIDACTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Cuestionario 10 preguntas para evaluar el dominio sobre las técnicas cromatográficas		Presentarán un diagrama de bloques sobre el procedimiento del análisis de un analito por cromatografía. Resolverán y presentarán ejercicios sobre cálculo de concentración de un analito por cromatografía usando Excel		Participación efectiva en la conferencia virtual, fórum y chat. Manejo adecuado de Excel en el desarrollo de los ejercicios propuestos.	

UNIDAD IV : CROMATOGRAFÍA Y ESPECTROMETRÍA DE MASAS

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán los materiales y recursos siguientes:

1. MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES

- Casos prácticos
- Pizarra interactiva
- Google Meet (Videoconferencias)
- Repositorios de datos
- Enlaces URL
- Videos
- Foro
- Chat

2. MEDIOS INFORMATICOS:

- Computadora
- Tablet
- Celulares
- Internet.

VII. EVALUACIÓN:

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. Evidencias de Conocimiento.

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, se medirá la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello observaremos como describe o explica, la forma en que argumenta y la forma en que propone o establece estrategias, formula hipótesis o da respuesta a diversas situaciones.

En cuanto a la autoevaluación permitirá que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

La evaluación de este nivel consistirá de preguntas con respuestas simples y otras de preguntas abiertas para que argumenten sus respuestas.

Por cada módulo habrá una evaluación escrita que se tomarán por formulario con preguntas alternativas y a desarrollar. Las evaluaciones orales serán en cada sesión y a través de foros programados y chat durante las sesiones sincrónicas.

2. Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

Se considerará la participación en los foros, chat, responsabilidad, trabajo en equipo y cumplimiento de las tareas asignadas.

3. Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia se hará en función a la entrega oportuna de sus trabajos encargados en cada sesión y del trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35 %	

Siendo el promedio final (PF):

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Fuentes Electrónicas

- BUCHI LATINOAMERICANA: Revisión sobre diversos equipos, instrumentos y metodologías aplicadas.
<https://www.linkedin.com/showcase/buchi-latinoamerica/?feedView=documents>
- Cromatografía de gases y HPLC: , equipos, detectores, consumibles y aplicaciones.
https://www.thermofisher.com/pe/en/home/industrial/chromatography.html?gclid=CjwKCAjw26H3BRB2EiwAy32zhbl5GcPnTNqgTiYnf2mhNzCHzvqCbZl-9pwyah8vt6kz32vUvainHxoCc0cQAvD_BwE&ce=E.20CMD.DL102.29345.01&cid=E.20CMD.DL102.29345.01&ef_id=CjwKCAjw26H3BRB2EiwAy32zhbl5GcPnTNqgTiYnf2mhNzCHzvqCbZl-9pwyah8vt6kz32vUvainHxoCc0cQAvD_BwE:G:s&s_kwcid=AL!3652!3!418412118886!b!!g!!cromatograf%C3%ADa
- Douglas A. Skoog, Stanley R. Crouch, F. J Holler (2008). Principios de Análisis Instrumental. 6° Edición. Editor Cengage Learning
https://www.academia.edu/37326567/Principios_de_an%C3%A1lisis_instrumental_6ta_Edici%C3%B3n_Douglas_A._Skoog_LIBROVIRTUAL
- Jingcun, Wu., Josh, Ye., Erasmus, Cudjoe., Feng, Qin & Shixin, Sun (2017): Application Note: Liquid Chromatography/ Mass Spectrometry. Perkin Elmer, Inc. Woodbridge, Ontario, Canadá.
https://www.perkinelmer.com/lab-solutions/resources/docs/APP_Analysis_of_Multi-Residue_Pesticides_in_Rice_013845_01.pdf

- Mauri, A., Llobat, M y Herráez, R (2017): Laboratorio de Análisis Instrumental. Universitat de Valencia.
<https://books.google.co.ve/books?id=YDvLEZ3AdLQC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Mayolo-Deloisa, K.; Martínez, L.M.; & Rito-Palomares, M. (2012). Técnicas cromatográficas y su aplicación a estudios de cambios conformacionales, estabilidad y repliegamiento de proteínas. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 11(3),415-429. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/620/62026894006.pdf>
- Nielsen. S.S (2017). *Food Analysis Laboratory Manual*. Third Edition Food Science Text Series. Editorial Springer
<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-44127-6>
- Zumbado, F. H (2004): Análisis Químico de los Alimentos – Métodos Clásicos.
<https://julioacruz82.files.wordpress.com/2011/08/analisis-quimico-de-los-alimentos-mc3a9todos-clc3a1sicos.pdf>

Huacho, Junio del 2020



Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"

.....
Dra. Cecilia Maura Mejía Domínguez
(DNB514)