



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 14 de diciembre de 2023.-

VISTO el Expediente ID N° 8156526, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura electiva "Control de Calidad de los Alimentos", correspondiente a la carrera Ingeniería Química – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que los objetivos y contenidos del mismo se ajustan a la reglamentación vigente.

Que dicho programa cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

RESUELVE:

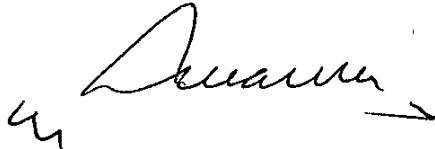
ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura electiva "Control de Calidad de los Alimentos" de la carrera Ingeniería Química – Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Establecer que la misma tendrá validez durante cuatro ciclos lectivos consecutivos, según la Ordenanza N° 1383 – Lineamientos para la implementación de asignaturas electivas para las carreras de grado en el ámbito de la Universidad.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 749

UTN
FRRo
C.D.
S.R.


Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano


Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico

Carrera: **Ingeniería Química**

Asignatura: **Control de calidad de los alimentos**

Programa analítico - Plan 2023

Datos administrativos de la asignatura

Nivel en la carrera:	III	Modalidad de dictado:	Cuatrimestral
Plan:	2023	Tipo de asignatura:	Espacio electivo
Bloque de conocimiento:	Ciencias y Tecnologías Complementarias		
Área de conocimiento:	Complementarias		
Carga horaria presencial semanal:	4 hs. cátedra	Carga horaria total:	48 hs. reloj
Carga horaria no presencial semanal:	0 hs. reloj	% de horas reloj no presenciales:	0 %

Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursada/s:

Probabilidad y Estadística – Química Inorgánica – Química Orgánica – Legislación

Para cursar y rendir debe tener aprobada/s:

Química

Asignaturas correlativas posteriores

Asignatura/s que la requieren cursada:

No corresponde

Asignatura/s que la requieren aprobada:

No corresponde

Presentación. Fundamentación.

La asignatura tiene el propósito de hacer conocer al alumno las diferentes técnicas de análisis que se realizan en los alimentos, para controlar su calidad y asegurar que satisfacen los valores legales que permiten su comercialización, a la luz de la normativa ISO 17025 y otras regulaciones técnicas, conociendo los procedimientos y requisitos allí establecidos.

Se articula vertical y horizontalmente con contenidos de las asignaturas del área química ya que le permiten analizar las modificaciones específicas de los alimentos en las diferentes etapas de la cadena productiva y de comercialización. También se funda en los conceptos del marco legal de Legislación para cumplimentar los requisitos de la norma.

Objetivos

- ✓ Familiarizarse en el uso de normas de calidad y de las regulaciones técnicas y su control.
- ✓ Adquirir habilidades en los ensayos específicos de alimentos (análisis de control) requeridos por el Código Alimentario Argentino (CAA) y un espíritu crítico para la evaluación de resultados.
- ✓ Elaborar instructivos, procedimientos e informes de ensayo de acuerdo con los requisitos de la norma ISO/IEC 17025: 2005.
- ✓ Utilizar un método de ensayo normalizado para evaluar la calidad de un alimento.
- ✓ Evaluar un alimento (análisis de control) a los efectos de conocer si cumple con los requisitos reglamentarios. Análisis del rotulado (CAA, MERCOSUR, FDA, CODEX).

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Competencias genéricas tecnológicas (CG):	Nivel de aporte
CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	Medio
CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Medio
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	Nivel de aporte
CG.7. Comunicarse con efectividad.	Medio
CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. ¹	-----
CG8.a. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Medio
CG8.b. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	Medio
Competencias específicas de la carrera	Nivel de aporte
CE.1. Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.	Medio
CE.3. Planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.	Bajo

Contenidos desarrollados

¹ La competencia definida en el DC se desdobra indicando los ejes establecidos en el Anexo I – Contenidos curriculares básicos – Ingeniero Químico de la Res. Ministerial 1566/2021.

Eje conceptual N° 1. Principios de los sistemas de calidad (8 horas reloj).

Contenidos: Principios generales de las BPL. Introducción a la calidad. Elementos básicos de la calidad del laboratorio de ensayo químico. Control de calidad y análisis de control: diferencias. Aseguramiento de la calidad y evaluación de la calidad. Sistema de Gestión de la Calidad. Conceptos generales sobre auditorías. La documentación como base de las auditorías. Acreditación de laboratorios de ensayo.

Eje conceptual N° 2. Normalización (8 horas reloj).

Contenidos: Introducción. Qué es la normalización. Alcances. Ventajas. Clases de normas. Referencias normativas. Retrospectiva de la legislación alimentaria. Normas nacionales, regionales e internacionales. Organismos ligados a la normalización. Sistema Nacional de Normas, Calidad y Certificación. Normas de calidad para laboratorios de ensayo. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración: Normas IRAM 301:2005 / ISO 17025: 2005.

Eje conceptual N° 3. Actividades del control de la calidad en el laboratorio de ensayo (8 horas reloj).

Contenidos: Muestreo y tratamiento de muestras. Condiciones generales desde el punto de vista de un Sistema de Gestión de la Calidad. Estándares analíticos, MR y MRC. Validación y proceso analítico. Validación/ verificación. Métodos de ensayos. Selección de un método de ensayo. Requisitos de la información analítica. La trazabilidad como fundamento de la calidad.

Eje conceptual N° 4. Análisis proximal de los alimentos (24 horas reloj).

Contenidos: Muestreo y preparación de muestras. Análisis proximal de alimentos. Determinación de materia seca y humedad. Determinación de cenizas. Determinación de proteínas. Determinación de grasas. Ejercicios de cálculo.

En cada ciclo lectivo serán seleccionados algunos de los siguientes trabajos prácticos:

- ✓ Elaboración de instructivos y procedimientos.
- ✓ Utilización de un método de ensayo normalizado para evaluar la calidad de un alimento.
- ✓ Evaluar un alimento (Análisis de control) a los efectos de conocer si cumple con los requisitos reglamentarios. Análisis del rotulado (CAA, MERCOSUR, FDA, CODEX).
- ✓ Análisis de control de calidad alimentos de origen animal ricos en proteínas y otros nutrientes.
- ✓ Lácteos y derivados
- ✓ Análisis de control de calidad de bebidas alcohólicas. Jugos y agua.
- ✓ Análisis de control en alimentos de alto contenido proteico. Carnes y productos cárnicos derivados.
- ✓ Análisis de control de alimentos de alto contenido lipídico. Grasas y aceites.
- ✓ Análisis de control de alimentos ricos en carbohidratos. Harinas, almidones, féculas, pan y pastas alimenticias. Miel de abeja. Azúcares reductores.
- ✓ Análisis de control de productos fermentados y estimulantes. Vinos y vinagre. Café y yerba mate.

Bibliografía obligatoria:

Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos – Tomo I y II, Cheftel y Cheftel (1989) Ed. Acribia.

Química de los Alimentos, O. R. Fennem (2010) Ed. Reverté

Química de los Alimentos – Salvador Badui Dergal. 5ta Edición (2013) Ed. Pearson

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

- No corresponde

Metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación

El equipo docente diseña e implementa estrategias de aprendizaje activas y centradas en el estudiantado orientadas al desarrollo de las competencias de egreso, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Química. Se configuran también estrategias de evaluación formativas y sumativas, enunciándose las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder acreditar el desarrollo de las competencias indicadas en los niveles esperados. A los efectos, se especifican las modalidades de aprobación directa, aprobación no directa (regularización) y examen final de la asignatura. Estos apartados se describen en detalle en el plan anual de actividades de la asignatura.

Equivalencia

La presente asignatura electiva “Control de calidad de los alimentos” Plan 2023 es equivalente a la asignatura “Control de calidad de los alimentos” (Res. CD FRRo N° 435/2021) correspondiente al Plan 95 adecuado.

Carrera: Ingeniería Química
Asignatura: Control de calidad de los alimentos
Ciclo Lectivo 2025

Metodología y estrategias de enseñanza-aprendizaje. Generalidades.

Se ha adoptado para el desarrollo de las clases teóricas el método expositivo-participativo, apoyadas en presentaciones de PowerPoint y medios audiovisuales que permitan ofrecer una estructura organizada del conocimiento. Durante la actividad áulica el docente desarrolla el tema, luego del cual los alumnos se agrupan en comisiones de tres o cuatro integrantes. La comisión debe responder un cuestionario sobre el tema tratado. Luego se plantea la discusión para que sean los propios alumnos quienes expongan sus argumentos, para que los defiendan, se pregunten y contesten y traten de hacerse entender por el otro.

El docente coordina la clase hasta que considere que el tema quedó razonablemente comprendido posibilitando de esta manera el aprendizaje significativo, es decir que pueda ser relacionado con una experiencia concreta.

La formación experimental tiene como objetivo aproximar al estudiante, a través de las prácticas de laboratorio, a situaciones reales y a la interpretación y evaluación de los resultados obtenidos en cuanto a su factibilidad.

Este tipo de actividades proponen un aprendizaje isomórfico es decir, de acuerdo a como será el accionar como futuro profesional.

En este contexto, por laboratorio se entiende una actividad planteada como solución de problemas y no como meras mediciones en base a instrucciones muy estructuradas.

Los trabajos de laboratorio se realizan en grupos, pero cada alumno registra en su cuaderno los datos obtenidos de las mediciones y los cálculos realizados. Estos son visados por el docente durante la misma clase. Las propuestas incluyen:

TP1. Determinación de humedad en un alimento por secado en estufa.

TP2. Determinación de cenizas en un alimento.

TP3. Determinación de materia grasa bruta por método de Soxhlet.

TP4. Determinación de proteína bruta en un alimento por método de Kjeldahl.

TP5. Ensayos en mieles. Determinación de pH, conductimetría, humedad por refractometría, y acidez.

TP6. Ensayos en aceite. Determinación de índice de peróxido. Determinación de ácidos grasos Libres.

TP7. Ensayos en jugos. Determinación del contenido de sólidos solubles. Determinación de ácido cítrico. Determinación de Índice de formol. Determinación de vitamina C como ácido ascórbico.

TP8. Ensayos en lácteos. Determinación de acidez en leche en polvo. Determinación de calcio.

TP9. Ensayo en harinas. Determinación cualitativa Hierro en harinas fortificadas. Determinación de acidez en harinas. Determinación de bromato en pan.

Metodología y estrategias de evaluación. Generalidades.

Tipos de evaluación		Instrumentos y recursos de evaluación	
Finalidad o función	Agente evaluador		
☐ Diagnósticas	☐ Autoevaluación	☒ Clases	☒ Cuestionarios
☒ Formativas	☒ Heteroevaluación	☒ Trabajos prácticos	☐ Portafolios
☒ Sumativas	☐ Evaluación por pares	☐ Proyectos	☐ Exámenes parciales
	☐ Otra: -	☒ Exposiciones orales	☐ Otro: -

La evaluación de la materia es a través de la presentación de los trabajos prácticos, los cuales tienen que ser defendidos mediante una exposición oral realizada en forma grupal, además de la aprobación en formato impreso de los mismos.

Resultados de aprendizaje. Estrategias de enseñanza-aprendizaje y evaluación.

RA1. Implementa elementos básicos de un sistema de calidad en un laboratorio alimentario, utilizando documentación de referencia (normativa vigente, regulaciones técnicas y de control).

Relación del RA1 con las competencias de egreso:

Competencias genéricas (tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales)										
GG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8.a	CG8.b	CG9	CG10
x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Competencias específicas										
CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11
x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ejes conceptuales relacionados con el RA1:

Eje conceptual N°1. Principios de los sistemas de calidad

Eje conceptual N°2. Normalización.

Actividades formativas relacionadas con el RA1:

A1. Exposición dialogada.

A2. Análisis y discusión de casos prácticos de interés en forma individual y grupal.

A3. Resolución de problemas de aplicación conceptual.

Metodología y estrategias de evaluación relacionadas con el RA1:

Indicadores de logro/ criterios de evaluación

I1. Implementar los elementos básicos de un sistema de calidad en un laboratorio alimentario.

I2. Conocer las principales técnicas de análisis de alimentos.

I3. Elaborar instructivos, procedimientos e informes de ensayo de acuerdo con los requisitos de normativa vigente.

Técnicas/ herramientas de evaluación

E1. Exposición oral

E2. Trabajos prácticos

RA2. Utiliza métodos de ensayo normalizados para evaluar la calidad de un alimento, utilizando un espíritu crítico y vocabulario técnico en la elaboración de informes escritos y la presentación oral de resultados.

Relación del RA2 con las competencias de egreso:

Competencias genéricas (tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales)										
GG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8.a	CG8.b	CG9	CG10
x	-	-	x	-	-	x	x	x	-	-
Competencias específicas										
CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11
-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-

Ejes conceptuales relacionados con el RA2:

Eje conceptual N°3. Actividades del Control de la Calidad en el laboratorio de ensayo.

Eje conceptual N°4. Análisis proximal de los alimentos

Actividades formativas relacionadas con el RA2:

A1. Exposición dialogada.

A2. Análisis y discusión de casos prácticos de interés en forma individual y grupal.

A3. Resolución de problemas de aplicación conceptual.

Metodología y estrategias de evaluación relacionadas con el RA2:

Indicadores de logro/ criterios de evaluación

I1. Interpretar los resultados obtenidos a partir de un análisis químico de alimentos.

I2. Aplicar criterios que permitan garantizar la seguridad alimentaria.

Técnicas/ herramientas de evaluación

E1. Exposición oral

E2. Trabajos prácticos

Distribución de la carga horaria

Tipo de formación	Tiempo (horas reloj)	
	Áulico	Extra-áulico
Teórico-práctica (conceptual)	36	6
Análisis y resolución de ejercicios y problemas tipo de ingeniería (cerrados)		
Instancias supervisadas de formación práctica:		
▪ Formación experimental	12	8
▪ Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos (abiertos)	-	-
▪ Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	-	-
Tiempo total	48	14

Recursos necesarios

Espacios físicos:

- | | |
|---|---|
| ☒ Aula | ☒ Laboratorio |
| ☐ Gabinete informático | ☐ Planta piloto |
| ☐ Otro: - | |

Recursos tecnológicos de apoyo:

- | | |
|--|--|
| ☒ Proyector multimedia | ☐ Software específico |
| ☐ Notebook/PC | ☐ Aplicaciones en celulares |

☐ Equipo de sonido	☐ Acceso a internet
☐ Aula virtual	☐ Otro: -

Recursos para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, entre otros:

☒ Elementos de protección (guardapolvo, gafas, guantes, etc.)	☒ Equipos específicos
☒ Reactivos específicos	☐ Transporte
☒ Material de vidrio	☐ Seguro
☐ Otro: -	

Condiciones de aprobación

Condiciones de aprobación directa

AD1. Asistir a clases según normativa vigente.

AD2. Realizar los ensayos puntuales propuestos por la cátedra sobre una matriz alimentaria en particular, asignada por la cátedra para cada comisión.

AD3. Realizar la exposición oral de los métodos de ensayos, normativa utilizada y resultados obtenidos de ensayos puntuales sobre una matriz alimentaria en particular asignada por la cátedra para cada comisión.

AD4. Confeccionar un instructivo o procedimiento en particular propuesto por la cátedra.

Condiciones de aprobación no directa (derecho a examen final)

AND1. Presentación y aprobación de trabajos tanto de aula como de laboratorio.

AND2. Asistencia a clases según normativa vigente.

Modalidad del examen final

- Exposición oral

Recomendaciones para el estudio

- En base a lo trabajado durante las clases y a los apuntes de cátedra, se recomienda a alumnos y alumnas la ampliación de los conceptos haciendo uso de la bibliografía sugerida.

Modalidad y horarios de consulta

- Consultas presenciales:
Día, Miércoles 18 hs., Laboratorio de Química Analítica.
- Consultas virtuales:
Día, Jueves: 19hs., en el campus virtual

Correo/s de contacto:

- hectorlucerouranga@gmail.com

Actividades de docencia

- Reuniones periódicas de cátedra
- Reuniones mensuales con cátedras afines

Plantel docente de la asignatura			
“Control de calidad de los alimentos” – Ciclo Lectivo 2025			
Apellido; Nombre	Cargo	Dedicación	Comisión/es
LUCERO; Héctor Daniel	PROF. ADJ.	DE	3V01E

Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones

“Control de calidad de los alimentos” – Ciclo lectivo 2025

Comisión: 3V01E

Primer cuatrimestre					
Sem.	Fecha	Día	Descripción de los temas actividades	Tipo de actividad (1)	Ámbito (2)
Segundo cuatrimestre					
17	23-07-25	mié	Principios de los sistemas de calidad. Principios generales de las BPL. Introducción a la calidad. Elementos básicos de la calidad del laboratorio de ensayo químico. Control de calidad y Análisis de control: diferencias.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
18	30-07-25	mié	Actividades del Control de la Calidad en el laboratorio de ensayo. Muestreo y tratamiento de muestras. Condiciones generales desde el punto de vista de un Sistema de Gestión de la Calidad. Estándares analíticos, MR y MRC.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
19	06-08-25	mié	Validación y proceso analítico. Validación/Verificación. Métodos de ensayos. Selección de un método de ensayo. Requisitos de la información analítica. La trazabilidad como fundamento de la calidad.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
20	13-08-25	mié	Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración: Normas IRAM 301:2005 / ISO 17025:2005.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
21	20-08-25	mié	3° llamado a examen	-	-
22	27-08-25	mié	Trabajo Práctico de laboratorio: Evaluar un alimento (Análisis de control) a los efectos de conocer si cumple con los requisitos reglamentarios. Análisis del rotulado. (CAA, MERCOSUR, FDA, CODEX), reemplazado por clase virtual sobre el mismo tema.	Formación experimental (laboratorios, planta piloto, campo, etc.)	Áulico
23	03-09-25	mié	Trabajo Práctico de laboratorio: Evaluar un alimento (Análisis de control) a los efectos de conocer si cumple con los requisitos reglamentarios. Análisis del rotulado. (CAA, MERCOSUR, FDA, CODEX) reemplazado por clase virtual sobre el mismo tema.	Formación experimental (laboratorios, planta piloto, campo, etc.)	Áulico
24	10-09-25	mié	Trabajo Práctico de laboratorio: Utilización de un método de ensayo normalizado para evaluar la calidad de un alimento.	Formación experimental (laboratorios, planta piloto, campo, etc.)	Áulico
25	17-09-25	mié	4° llamado a examen	-	-
26	24-09-25	mié	Trabajo Práctico de laboratorio: Utilización de un método de ensayo normalizado para evaluar la calidad de un alimento.	Formación experimental (laboratorios, planta piloto, campo, etc.)	Áulico

Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones

“Control de calidad de los alimentos” – Ciclo lectivo 2025

			Elaboración de informes de trabajos prácticos		Extra-áulico
27	01-10-25	mié	Rotulación de un alimento sobre un ítem en particular propuesto por la cátedra para cada comisión.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
28	08-10-25	mié	Rotulación de un alimento sobre un ítem en particular propuesto por la cátedra para cada comisión.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
29	15-10-25	mié	Rotulación de un alimento sobre un ítem en particular propuesto por la cátedra para cada comisión.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
30	22-10-25	mié	Rotulación de un alimento sobre un ítem en particular propuesto por la cátedra para cada comisión.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
31	29-10-25	mié	Rotulación de un alimento sobre un ítem en particular propuesto por la cátedra para cada comisión.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
32	05-11-25	mié	Exposición oral de los métodos de ensayos, normativa utilizada y resultados obtenidos de ensayos puntuales sobre una matriz alimentaria en particular asignada por la cátedra para cada comisión.	Evaluación	Áulico
33	12-11-25	mié	Exposición oral de los métodos de ensayos, normativa utilizada y resultados obtenidos de ensayos puntuales sobre una matriz alimentaria en particular asignada por la cátedra para cada comisión.	Evaluación	Áulico
Finalización segundo cuatrimestre					
Fechas de examen					
-	25-11-25	mar	Recuperatorio de exposición oral.	Evaluación	Áulico
-	22-12-25	lun	Receso estival		
-	04-02-26	mié	Receso estival		
-	18-02-26	mié	Recuperatorio de exposición oral	Evaluación	Áulico