

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE ANÁLISIS AGROALIMENTARIO

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 12/07/2020)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 16/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de formación	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS LABORATORIOS DE ANÁLISIS AGROALIMENTARIO	3º ó 4º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> ANTONIO GONZÁLEZ CASADO 			Dpto. Química Analítica, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 36 Correo electrónico: agcasado@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			A.González Casado: Lunes y miércoles: 16:30 a 19:30 h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos			Grado en Química		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda tener cursada la asignatura TÉCNICAS ANALÍTICAS					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> Principios de Calidad Trazabilidad. Sistemas de referencia Incertidumbre Gestión de equipos 					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



- Validación de métodos

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Durante el desarrollo de la asignatura se trabajará en la adquisición de las siguientes competencias:

- CT.2 Resolución de problemas
- CT.3 Trabajo en equipo
- CT.4 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
- CT.8 Razonamiento crítico
- CT.10 Motivación por la calidad
- CT.12 Capacidad de gestión de la información
- CT.15 Diseño y gestión de proyectos
- CE.3 Conocer las técnicas y realizar análisis de alimentos que garanticen unas condiciones óptimas para el consumo humano.
- C E.9 Desarrollar protocolos de gestión medioambiental y control de la calidad en industrias alimentarias.
- CE.15 Informar, capacitar y asesorar legal, científica y técnicamente a la administración pública, a la industria alimentaria y a los consumidores para diseñar estrategias de intervención y formación en el ámbito de la ciencia y la tecnología de los alimentos

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Como consecuencia del desarrollo de la asignatura, los estudiantes deben haber aprendido a:
- Conocer la legislación vigente aplicable a Laboratorios de Análisis Agroalimentario (LAA).
- Conocer los distintos sistemas de calidad aplicables a LAA.
- Conocer la función de los laboratorios de control oficial de productos alimenticios.
- Conocer los fundamentos de la trazabilidad en ensayos químicos.
- Conocer los diferentes tipos de materiales de referencia.
- Comprender las clases de ejercicios interlaboratorio.
- Conocer las técnicas estadísticas básicas aplicables a un laboratorio de análisis.
- Conocer los fundamentos de la incertidumbre en ensayos químicos.
- Calcular la incertidumbre de calibración de equipos
- Componer y calcular la incertidumbre de ensayo.
- Conocer los fundamentos de la validación de ensayos químicos.
- Conocer y diferenciar: exactitud, veracidad y precisión.
- Conocer y evaluar los parámetros de calidad.
- Conocer los principios de la gestión de equipos.
- Conocer y realizar el proceso de gestión de los siguientes equipos: balanza, material volumétrico, pHmetro, espectrofotómetro UV-vis

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. El LABORATORIO DE ANÁLISIS AGROALIMENTARIO.

1. El laboratorio agroalimentario
2. Legislación vigente



3. Infraestructura para la calidad: Normalización, evaluación de la conformidad y metrología.
4. Sistemas de calidad: Certificación y Acreditación
5. ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
6. ISO 17025: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.
7. Laboratorios de control oficial de productos alimenticios

Tema 2: TRAZABILIDAD

1. Conceptos generales
2. Trazabilidad en ensayos químicos
3. Materiales de referencia
4. Gráficos de control

Tema 3: INCERTIDUMBRE.

1. Conceptos generales
2. Incertidumbre de calibración
3. Incertidumbre en los procedimientos analíticos
4. Cálculo y expresión de incertidumbres

Tema 4: VALIDACION DE MÉTODOS

1. Esquema general de validación de métodos de ensayo químicos
2. Exactitud: veracidad y precisión
3. Parámetros de calidad de un método analítico
4. Elección del método analítico

Tema 5: GESTIÓN DE EQUIPOS

1. Conceptos generales
2. Operaciones de gestión de equipos: sistemas de confirmación metrológica
3. Gestión de una balanza
4. Gestión del material volumétrico
5. Gestión de un pHmetro
6. Gestión espectrofotómetro UV-visble

TEMARIO PRÁCTICO:

Talleres

Taller ordenador 1: Comparación de un resultado frente a un valor. Comparación de dos resultados (test t)

Taller ordenador 2: Comparación simultánea de varios resultados (ANOVA)

Taller 3: Elaboración de formatos I (registro datos primarios y de tratamiento de datos)

Taller 4: Elaboración de formatos II (certificado de calibración e informe de ensayo)

Prácticas de Laboratorio

Práctica 1: Calibración de una balanza.

Práctica 2: Calibración del material volumétrico.

Práctica 3: Calibración de un termómetro

Práctica 4: Calibración de una estufa.

Práctica 5: Calibración de un pHmetro.

Práctica 6: Calibración de un espectrofotómetro.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

MANUAL PRÁCTICO DE CALIDAD EN LOS LABORATORIOS. ENFOQUE ISO 17025. Salvador Sagrado, Emilio Bonet Domingo, María José Medina Hernández, Yolanda Martín Biosca. AENOR 2005

GARANTÍA DE LA CALIDAD EN LOS LABORATORIOS ANALÍTICOS. R. Compañó y A. Ríos. Síntesis. Madrid, 2002

LA CALIDAD EN LOS LABORATORIOS ANALÍTICOS. M. Valcárcel y A. Rios (Editores). Reverté. Barcelona, 1992

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

CONCEPTO DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA Y LABORATORIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO. J.M. Andrade García. Universidad de La Coruña. A Coruña, 1999.

AVANCES EN QUIMIOMETRÍA PRÁCTICA. R. Cela. Universidad de Santiago de Compostela, 1994.

PRINCIPIOS DE GARANTÍA DE CALIDAD PARA LABORATORIOS ANALÍTICOS. Garfield, F.M. Association of Official Analytical Chemist (USA), 1991

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LOS LABORATORIOS DE ANÁLISIS Y DE ENSAYOS. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN (AENOR), Revoil, G. Madrid, 1998

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.enac.es/>

<http://www.aenor.es/>

<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/agenciaagrariaypesquera/centros/red-de-laboratoriosagroalimentarios-y-estaciones-enologicas/index.html>

<http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/laboratorios-agroalimentarios/>

METODOLOGÍA DOCENTE

Para llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje se utilizan una serie de actividades formativas centradas en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual).

Las actividades formativas que se realizarán son:

- Lecciones Magistrales al Grupo Docente (presencial).

Competencias: CT-5; CT-7; CT-10; CT-15; CE-3; CE9; CE15

- Impartidos en un aula convencional.

- Sesiones prácticas en el laboratorio en Grupos de Trabajo (GT) (presencial).

Competencias: CT-4; CT-10; CT-11; CT-12; CE-3; CE9

- Realizados en una sala de reunión, en el laboratorio y en el aula de informática.

- Seminarios organizados en Grupos de Trabajo (GT) (presencial).

Competencias: CT-3; CE-3; CE-9

- Llevados a cabo en el aula convencional.

- Trabajo del estudiante en el Grupo de Trabajo (GT) (presencial y no presencial).



- Llevados a cabo en una sala de reunión.
- Tutorías académicas individuales y/o en grupos reducidos (no presencial).
- Llevadas a cabo en el despacho del profesor o en la sala de reunión.
- Estudio y trabajo autónomo individual (no presencial).
- Utilizando las salas de estudio o el domicilio particular del estudiante.

La infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades formativas consta de:

- Aula convencional dotada de recursos tecnológicos para proyecciones audiovisuales.
- Sala de ordenadores
- Laboratorio para calibración de equipos.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Evaluación continua:

- Prueba teórica: 60%
- Evaluación de prácticas 20%
- Actividades dirigidas 20%

En la prueba teórica el estudiante deberá tener una calificación mínima de 4 sobre 10. La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria. Cuando el estudiante haya realizado actividades y pruebas del proceso de evaluación continua, contempladas en la guía docente de la asignatura, que constituyan más del 50 % del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura, figurará en el acta con la calificación correspondiente, no se puede considerar como “no presentado”. En el proceso de evaluación continua, en la convocatoria extraordinaria, se evaluarán la teoría, las prácticas y las actividades dirigidas siguiendo la misma estructura que en la convocatoria ordinaria.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

Evaluación única: dos convocatorias, ordinaria y extraordinaria, y constarán de:

- Examen de teoría de la asignatura (50%).
- Examen teórico-práctico del temario de la asignatura (50%).

En ambas pruebas el estudiante deberá tener una calificación mínima de 4 sobre 10. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al director del Departamento correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL



HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Flexibilizado previa cita por correo electrónico: (Lunes a viernes de 9.00 a 21.00 horas)	En el escenario semipresencial, las tutorías individuales podrán ser presenciales, previa petición de cita por parte del estudiante o por videoconferencia (GoogleMeet) o correo electrónico.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> • La proporción entre clases virtuales y presenciales dependerá del centro y circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentraría la enseñanza de índole teórica, y en las presenciales se primará la impartición de problemas numéricos y sesiones de prácticas de laboratorio. • Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar, etc...) podrían imponer un escenario asíncrono, proporcionando el material en video explicativos por la plataforma PRADO acompañados de todo el material docente necesario para el estudiante. • Las plataformas (PRADO, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional, ...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso. 	
Convocatoria Ordinaria	
<p>La evaluación se realizará a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Actividades complementarias: tendrán un peso de un 20% sobre la nota final, mediante la entrega de un trabajo individual. ❖ Prácticas de laboratorio: tendrán un peso de un 20% sobre la nota final, repartido entre la <u>asistencia al laboratorio</u> para la realización de las mismas de forma presencial (10%) y la entrega de los guiones resueltos (10%) y la <u>nota del examen final de prácticas que tendrá lugar junto al de la parte teórica</u> (10%). Si esta segunda parte está suspensa con una nota inferior a 4, el cómputo de esta parte de la asignatura quedará pendiente para la Convocatoria Extraordinaria. ❖ Examen: tendrá un peso de un 60% sobre la nota final y sólo podrá sumársele a la misma el 40% restante (actividades complementarias + prácticas de laboratorio) siempre y cuando la calificación obtenida sea igual o superior a 5 puntos en total (teoría y problemas numéricos) y nunca con menos de 3 puntos en los problemas numéricos. El examen comprenderá cuestiones teóricas de extensión variable referentes a los conceptos vistos en las clases presenciales y en los seminarios de aula, así como la resolución de problemas numéricos. <p>Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se realizarán a través de la plataforma Prado Examen, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.</p>	
Convocatoria Extraordinaria	
<p>Se seguirá la misma estructura que en la Convocatoria Ordinaria. La prueba será presencial. Si no fuese posible, se realizará a través de la plataforma PRADO Examen, siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.</p>	
Evaluación Única Final	



- Examen de teoría de la asignatura (50%).
- Examen teórico-práctico del temario de la asignatura (50%).

En ambas pruebas el estudiante deberá tener una calificación mínima de 4 sobre 10. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al director del Departamento correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Flexibilizado previa cita por correo electrónico:
(Lunes a viernes de 9.00 a 21.00 horas)

En escenario B, se atenderán por Google Meet, Prado o correo electrónico.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cinco tipos de actividades:

- **Clases presenciales:** el profesor ofrecerá una visión global del tema tratado mediante el empleo de Power Point compartido mediante Skype o Google Meet en horario habitual de clase. Como herramienta auxiliar se emplea pizarra digital compartida.
- **Actividades individuales o en equipo:** Resolución de problemas mediante Excel en casa. Una vez resueltos, cada alumno enviará al profesor las correspondientes capturas de pantalla.
- **Clases prácticas de ordenador:** Se realizarán seminarios, enfocados a la resolución de problemas de quimiometría mediante pizarra digital compartida y mediante Excel (compartido mediante Skype/Google Meet).
- **Clases prácticas de laboratorio:** El profesor mediante PRADO 2 subirá el día de antes de la realización de cada practica un video donde se comentan los principales aspectos experimentales. En este video el alumno podrá ver como se realiza la parte experimental de la práctica. El profesor en el horario establecido a principio de curso explicará a todos los alumnos de la asignatura, los fundamentos y los cálculos mediante pizarra digital compartida. Una vez finalizada la explicación, facilitará a los alumnos los datos experimentales que habrían obtenido si hubieran hecho la práctica presencialmente. El alumno deberá enviar mediante e-mail una foto de los cálculos realizados y los resultados obtenidos, para ser corregidos por el profesor.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN NO PRESENCIAL

(Herramientas alternativas de evaluación no presencial, indicando instrumentos, criterios de evaluación y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- **Examen de teoría**
40 preguntas tipo test a realizar mediante PRADO 2
Puntuación máxima 10. Cada pregunta marcada como incorrecta, restará el 50% del valor de la pregunta
Porcentaje sobre calificación final: 60%
- **Actividades prácticas de laboratorio**



Una vez cumplimentadas y enviadas las prácticas de laboratorio, el profesor las evaluará.
Porcentaje sobre calificación final: 20%

- **Actividades individuales**
Resolución de problemas mediante Excel en casa. Una vez resueltos, cada alumno enviará al profesor las correspondientes capturas de pantalla. Porcentaje sobre calificación final: 20%

Convocatoria Extraordinaria

- **Examen de teoría**
40 preguntas tipo test a realizar mediante PRADO 2
Puntuación máxima 10. Cada pregunta marcada como incorrecta, restará el 50% del valor de la pregunta
Porcentaje sobre calificación final: 60%
- **Actividades prácticas de laboratorio**
Una vez cumplimentadas y enviadas las prácticas de laboratorio, el profesor las evaluará.
Porcentaje sobre calificación final: 20%
- **Actividades individuales**
Resolución de problemas mediante Excel en casa. Una vez resueltos, cada alumno enviará al profesor las correspondientes capturas de pantalla. Porcentaje sobre calificación final: 20%

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL NO PRESENCIAL

- **Examen de teoría**
40 preguntas tipo test a realizar mediante PRADO 2
Puntuación máxima 10. Cada pregunta marcada como incorrecta, restará el 50% del valor de la pregunta
Porcentaje sobre calificación final: 75%
- **Trabajo bibliográfico** sobre un tema relacionado con los contenidos de alguna de las partes del temario teórico de la asignatura. Porcentaje sobre calificación final: 25%

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

