Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2022)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Agropecuarias
Area: Básicas Agronomicas

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Microbiología de Alimentos	Brom.	C.D. Nº00 8/11	2022	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
FERNANDEZ, CECILIA DE LOS ANGE	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
GIURNO, ADRIAN MARCELO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
1 Hs	2 Hs	1 Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
08/08/2022	25/11/2022	15	90

IV - Fundamentación

El campo de la Microbiología de Alimentos se encuentra entre los mas diversos de las áreas de estudio dentro de la disciplina de la microbiología. Su estudio incluye además las características generales de los microorganismos, su ecología, su resistencia al medioambiente, su capacidad para sobrevivir y desarrollarse en los alimentos, las consecuencias de este desarrollo y los factores que influyen en este proceso. Es importante como parte de la formación académica de estudiantes de la carrera de Bromatología que en esta asignatura se tengan en cuenta aspectos relacionados con el estudio de microorganismos que pueden afectar la calidad sanitaria de los alimentos y el diseño y aplicación del sistema de análisis de peligro y puntos críticos de control, esencial para garantizar la inocuidad de los alimentos. Además se presentan conceptos básicos para el estudio de los procesos que tiene lugar durante el deterioro de los alimentos y en la fabricación de aquellos que hacen uso de microorganismos y de las principales enfermedades asociadas al consumo de alimentos producidas por microorganismos. La Microbiología de Alimentos se relaciona con la microbiología médica, la veterinaria, la virología, la parasitología, la genética, la bioquímica, la tecnología de los alimentos, la epidemiología.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Resultados de aprendizaje

-Conocer los conceptos principales del mundo microbiano (diversidad, taxonomía, metabolismos frecuentes, genética) para poder interpretar técnicas de análisis y elaboración vinculadas a la microbiología de alimentos.

- Reconocer el funcionamiento del equipamiento y las pautas básicas de bioseguridad en el laboratorio de microbiología que le permitan realizar técnicas básicas de laboratorio.
-Diferenciar microorganismos indicadores, patógenos y alterantes en diferentes matrices alimentarias
-Comprender el origen, crecimiento y supervivencia de los microorganismos en alimentos y el agua para interpretar fuentes de contaminación, alteraciones frecuentes y elaborar medidas preventivas.
-Interpretar a partir de los resultados criterios microbiológicos de la legislación vigente.

VI - Contenidos

TEMA 1. Introducción a la Microbiología

Definición de microorganismo. Teoría celular. Excepciones de la teoría celular. Conceptos generales de microscopía. Tipos de microscopios. Anatomía de la célula microbiana: procariotas y eucariotas. Principales categorías taxonómicas utilizadas. Nomenclatura binomial. Caracteres utilizados en clasificación taxonómica. Manual de Bargey. Interpretación de árboles filogenéticos. Taxonomía de Woese. Diversidad microbiana. Características de los principales grupos microbianos: Procariotas: Bacterias y Arqueas. Eucariotas: Hongos (Mohos y Levaduras), Algas, y Protozoos. Virus, viroides y priones.

TEMA 2. Bacterias

Estructuras variables e invariables de la célula bacteriana. Caracterización microscópica de bacterias: formas de la célula bacteriana, tinciones. Tinción de Gram. Caracterización macroscópica de bacterias: pruebas bioquímicas. Endosporas. Diferencias entre esdosporas y células vegetativas. Pasos de la Germinación. Reproducción por fisión binaria. Tiempo de generación. Formación del septo. Genética bacteriana: características del cromosoma bacteriano, plásmidos, mecanismos de variabilidad genética.

TEMA 3 Nutrición, crecimiento y metabolismo microbiano.

Definición de nutriente. Macronutrientes y micronutrientes. Nutrientes universales, particulares y factores de crecimiento. Crecimiento poblacional. Representación gráfica de las fases del crecimiento en un cultivo discontinuo. Características del cultivo continuo. Concepto de metabolismo. Almacenamiento de energía en forma de ATP. Diversidad metabólica. Requerimientos de oxígeno. Respiración aerobia y anaerobia. Fermentación. Vías metabólicas frecuentes en microorganismos.

TEMA 4. Destrezas básicas en el laboratorio de Microbiología

Instalaciones, separación de áreas y flujo de trabajo. Orden y limpieza del laboratorio, hábitos e higiene del personal. Agentes y procedimientos de limpieza y desinfección. Formas de esterilización y controles. Equipamiento básico: selección, ubicación, uso, mantenimiento y controles. Material de vidrio y descartables. Descontaminación.

TEMA 5 Control microbiológico en la industria alimentaria.

La Industria Alimentaria. Historia del uso de microorganismos en Industria Alimentaria. Microorganismos indicadores de calidad e inocuidad de los alimentos. Microorganismos beneficiosos, alterantes y patógenos. Los alimentos como medio de cultivo. Factores que influyen en el desarrollo y supervivencia de los microorganismos en alimentos: extrínsecos e intrínsecos. Fuentes de contaminación de los alimentos: Aire, agua y suelo. Fundamentos del análisis microbiano en alimentos.

TEMA 6 Cultivo de microorganismos en el laboratorio.

Influencia de factores ambientales sobre el crecimiento de los microorganismos: disponibilidad de nutrientes, disponibilidad de agua, efecto de Temperatura, pH, radiaciones, oxígeno, etc. Medios de cultivo: clasificación y almacenamiento. Preparación de los medios de cultivo y reactivos. Cepas de referencia y cepas de trabajo. Técnicas asépticas. Muestreo. Toma de la unidad analítica. Técnicas para determinar el crecimiento: recuento de células totales y recuento de células viables. Número más probable. Recuento en Placa. Pruebas bioquímicas: fundamentos y ejemplos vinculados con microorganismos presentes en alimentos. Detección de patógenos.

TEMA 7 Patógenos frecuentes.

Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs). Importancia epidemiológica. Alimentos de alto y bajo riesgo. Bacterias patógenas transmitidas por alimentos. Coliformes totales. Escherichia coli. Salmonella spp. Sthaphilococcus aureus. Clostridrium sulfito reductores. Listeria monocytogenes. Enterobacter sakazakii (Cronobacter spp.), Bacillus cereus y Clostridium perfringens. Campylobacter jejuny, Shigella, Yersinia enterocolitica, Vibrio cholerae, Vibrio parahemolyticus. Microorganismos productores de toxinas y microorganismos infectivos. Micotoxinas. Géneros fúngicos productores de micotoxinas. Condiciones de formación en los alimentos. Patogenia. Virus. Parásitos transmitidos por los alimentos y el agua.

TEMA 8

Bioseguridad. Peligro y Riesgo Biológico. Grupos de Riesgo de los Microorganismos según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Niveles de Bioseguridad. Higiene personal: Capacitación a manipuladores de alimentos. Niveles y Frecuencia

de los controles Criterios microbiológicos. Criterios microbiológicos utilizados en el CAA. Normativas del Codex Alimentarius y Mercosur.
TEMA 9 Microorganismos en la Industria Alimentaria.
Fermentaciones. Definición y caracterización. Conceptos fundamentales sobre producción de alimentos por fermentación microbiana. Las levaduras en la industria alimentaria. Fermentación láctica, alcohólica y acética. Fermentación ácido mixta. Microorganismos beneficiosos. Probióticos.
TEMA 10. Microbiología específica de productos alimenticios
Microbiología de la leche y de los productos lácteos. Microbiología de huevos y alimentos que los contienen. Microbiología de la carne y de los productos cárnicos. Microbiología de pescados y mariscos. Microbiología de frutas y hortalizas. Microbiología de Conservas y Comidas preparadas.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos están ligados a los contenidos teóricos, por lo tanto en los hechos los trabajos prácticos en este espacio curricular son herramientas utilizadas por el equipo docente para estructurar los diferentes encuentros de manera tal que el estudiante tenga registro ordenado de los temas que han sido abordados.
Generalmente cada trabajo práctico (independientemente de la metodología utilizada) pretende ser orientadora de estudio, ya que difícilmente exista para el estudiante un solo libro de microbiología que permita encontrar respuestas a todos los temas propuestos en este programa. Por tal motivo, las guías de trabajo práctico constituyen una herramienta para que el estudiante pueda organizar, sintetizar y reflexionar sobre los contenidos.
Para el desarrollo de los trabajos prácticos de aula se utilizan diferentes metodologías de enseñanza:
- (a) Aprendizaje basado en problemas: la microbiología para este tipo de metodología nos ofrece una amplia gama de opciones y situaciones de casos reales posibles de ser utilizados como disparadores en diferentes ejes temáticos.
- (b) Clase invertida: se encuentran en la plataforma de Classroom una gran de selección de contenidos para cada eje temático que incluyen clases teóricas grabadas, tutoriales sobre técnicas específicas, selección de artículos científicos, capítulos de libros, orientadores sobre diferentes ejes temáticos a disposición.
- (c)Aprendizaje colaborativo: en más de una ocasión se utiliza este recurso, por un lado en el aula para investigar sobre un tópico seleccionado y eventualmente exponer oral o de forma escrita en plataformas adecuadas para el trabajo colaborativo. Por otro lado este recurso es utilizado en el laboratorio, donde cada integrante aborda diferentes tareas específicas según sea el caso pero debe interaccionar con los demás integrantes de su equipo para abordar registros analizar resultados, conclusiones y eventuales informes de las actividades.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA (se aplican en distintos casos los tipos de metodologías antes descriptos)
• TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 1: Introducción a la microbiología/Tipos de microorganismos/Taxonomía
• TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 2: Anatomía de la célula microbiana. Esporas. Géneros de importancia en Microbiología de Alimentos
• TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 3: Nutrición, Crecimiento y Metabolismo Microbiano
• TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 4: Genética Bacteriana. Resistencia a los antimicrobianos.
• TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 5: Bioseguridad en el laboratorio de microbiología.
• TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 6 (Obligatorio): Resumen Microbiología General. Cuestionario Virtual. Plataforma Quizizz.
• TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 7 (Obligatorio): La microbiología de alimentos en casa: Mi heladera.
• TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 8: Análisis de la legislación vigente para Microbiología de alimentos.
• TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 9 (Obligatorio): Exposición de la descripción general de un microorganismo asignado.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO
• TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 1: Material de laboratorio de uso frecuente en microbiología general.
• TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 2: Esterilización y Desinfección.
• TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 3: Toma de muestras y acondicionamiento para futuras determinaciones.
• TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 4: Medios de cultivo.
• TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 5. Aislamiento y cultivo de microorganismos
• TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 6: Observación del crecimiento en los cultivos de microorganismos.

Tinción de microorganismos, especialmente bacterias
• TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº7. Microorganismos indicadores. Análisis microbiológico de los alimentos. Metodología analítica oficial. Microorganismos aerobios mesófilos. Generalidades.
• TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 8. Elaboración de cerveza artesanal.
• TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 9. Producción de setas de hongos comestibles

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
La asignatura se realizará mediante la siguiente modalidad:
Desarrollo de clases teóricas-prácticas sincrónicas y asincrónicas si fuese necesario.
Desarrollo de clases prácticas de laboratorio
En cualquiera de los casos el equipo docente pretende que sea el estudiante quién se vuelva eje de las actividades para que mediante su interacción individual o grupal se afiance con los nuevos contenidos. La participación en las actividades está pensada de manera progresiva y se busca que el estudiante desarrolle un espíritu crítico para el manejo de los temas planteados.
La asignatura contempla que los estudiantes puedan cuestionar la modalidad y proponer alternativas para un mejor desarrollo de la cursada.
B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA
Se resolverán problemas prácticos de aula utilizando diferentes metodologías de enseñanza descriptas en el ítem VII y en concordancia con los temas propuestos en el programa. Sólo se exigirá la asistencia a aquellos prácticos cuyas actividades sean presenciales, para lo cual el alumno sabrá dicha situación con al menos 48 h de anticipación. El 100% de los trabajos prácticos deberá ser entregado en las plataformas virtuales y serán corregidos de manera individual solo aquellos que lo entreguen en tiempo y forma correcta, sino se pondrá a disposición un trabajo práctico con respuestas modelo.

TRABAJOS DE LABORATORIO
1.- El alumno concurrirá al laboratorio preparado para realizar el trabajo práctico.
Se evaluarán los conocimientos mediante un cuestionario previo.
2.- El trabajo práctico se realizará con la guía y supervisión del personal auxiliar.
3.- El alumno deberá cumplir con el 100 % de asistencia a las prácticas de laboratorio y recuperará aquellas en las cuales estuvo ausente para obtener la regularidad mediante la elaboración de un trabajo individual afín a la clase en la que estuvo ausente.
4. Los alumnos deberán entregar los informes respectivos a cada laboratorio.

PARCIALES
Se tomarán dos parciales en el transcurso del cuatrimestre, los cuales tendrán cada uno dos recuperaciones. Consistirán en situaciones similares a las planteadas y trabajadas en los diferentes trabajos prácticos de aula y de laboratorio. Para acceder a rendir los parciales el alumno deberá entregar los trabajos prácticos de aula y/o informes de laboratorios vistos hasta el momento.
Además al finalizar la clase los alumnos tendrán que exponer sobre un tema integrador sobre microbiología aplicada a algún tema en alimentos, podrá ser en grupos de hasta 3 personas opcionalmente.

REGULARIZACIÓN
Se obtendrá la regularización de la materia con la aprobación de los parciales, obteniendo siete puntos o más en cada uno de ellos.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN
Para aprobar la materia el alumno deberá rendir un examen oral. Para ello el alumno preparará un tema de interés agropecuario donde se vea reflejado el rol y la importancia de algún grupo microbiano. Al finalizar la exposición el alumno responderá preguntas sobre dos bolillas previamente sorteadas.
El programa de examen coincide con el programa analítico
D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

El curso contempla régimen de promoción con aprobación de los parciales en primera instancia con mas de 8 puntos sobre un total de 10 puntos. Asistencia y entrega de todos los informes de laboratorio. Actividades complementarias aprobadas. Coloquio integrador.
E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES
El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres.

IX - Bibliografía Básica

[1] BROCK, T.D.et al (2000) BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS. Ed. Omega.
[2] JAY,JAMES. 2000."Microbiología Moderna de los Alimentos". Cuarta Edición.Editorial Acribia. Zaragoza. España.
[3] MONTVILLE THOMAS J. (Ed.),BEUCHAT LARRY R. (Ed.),DOYLE MICHAEL P. (2001) Microbiología de los Alimentos: Fundamentos y Fronteras. Acribia Zaragoza. España
[4] FRAZIER (2000) Microbiologia De Los Alimentos. Acribia Zaragoza. España
[5] FORSYTHE,S.Y HAYES,P.2002."Higiene de los Alimentos, Microbiología y HACCP".Segunda Edición. Ed.acribia Zaragoza. España

X - Bibliografia Complementaria

[1] LEHNINGER, A.L. (2014) Principios de Bioquímica. Ed. Alfa Omega
[2] FRIONI, LILLIAN. "Ecología Microbiana del Suelo"
[3] Código Alimentario Argentino. Capítulo 3. Criterios Microbiológios. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_iii_prod_alimenticiosactualiz_2017-10.pdf
[4] ANMAT (2011) Análisis microbiológico de los alimentos. Metodología analítica oficial Microorganismos patógenos. Volumen 1, 2 y 3. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/anmat

XI - Resumen de Objetivos

Diferenciar los principales conceptos del mundo de la microbiología (diversidad, estructuras típicas, taxonomía, metabolismo, genética). Comprender el origen, crecimiento y supervivencia de microorganismos en alimentos y en el agua. Aislar microorganismos, indicadores, patógenos y alterantes de alimentos y comparar con los criterios microbiológicos de la legislación vigente. Realizar ensayos y experimentos de laboratorio analizando e interpretando resultados y utilizando de manera segura y cumpliendo las pautas de bioseguridad las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación

XII - Resumen del Programa

Bacterias, levaduras, mohos y virus. Criterios taxonómicos. Factores que inciden en el desarrollo y en la muerte de los microorganismos. Crecimiento microbiano. Recuento de microorganismos: métodos directos e indirectos. Conservación de microorganismos. Principales fuentes de contaminación. Microorganismos indicadores de calidad, alterantes y patógenos. Enzimas. Análisis de riesgo y puntos críticos de control. Microbiología por tipos de alimentos.

XIII - Imprevistos

Ante alguna situación imprevista, que dificulte o interrumpa el normal dictado de la materia, se continuara su dictado de manera virtual y como principal medio de comunicación Aula virtual de Classroom. Las clases se dictarán a través de zoom o meet según disponibilidad de licencias.

XIV - Otros