



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS**

UNIVERSIDAD LICENCIADA, RESOLUCIÓN N° 171 – 2019 – SUNEDU/CD

## SILABO

### I. DATOS GENERALES:

|      |                              |  |
|------|------------------------------|--|
| 1.1  | <b>Asignatura:</b>           | Microbiología de Alimentos   |
| 1.2  | <b>Código:</b>               | IIA – 606  |
| 1.3  | <b>Condición:</b>            | Obligatorio  |
| 1.4  | <b>Pre – requisito:</b>      | IIA – 505  |
| 1.5  | <b>N° de horas de clase:</b> | 6 horas: 2 T / 4 P   |
| 1.6  | <b>N° de créditos:</b>       | 4  |
| 1.7  | <b>Ciclo:</b>                | VI   |
| 1.8  | <b>Semestre Académico:</b>   | 2022 - A   |
| 1.9  | <b>Duración:</b>             | 17 semanas   |
| 1.10 | <b>Profesor:</b>             | Blgo. Erasmo Enrique Barrientos Aguilar                                  |
|      |                              | <a href="mailto:eebarrientosa@unac.edu.pe">eebarrientosa@unac.edu.pe</a> |

### II. SUMILLA

La asignatura de Microbiología de los Alimentos pertenece al área de estudios de Especialidad, es de naturaleza teórico – práctico. La microbiología de los alimentos es una ciencia fundamental y estratégica que tiene como propósito aportar las herramientas para poder aislar e identificar bacterias, hongos y parásitos que puedan estar presentes en los alimentos, valorando su importancia para la protección y garantizar la seguridad alimentaria en el proceso de la Ingeniería de Alimentos.

Integra conocimientos acerca de las condiciones que favorecen, retardan o impiden la actividad de diversos grupos de microorganismos en los alimentos y aplica métodos para cuantificar los microorganismos nativos, indicadores, alterantes, patógenos y probióticos.

En el curso de Microbiología de los Alimentos se desarrolla las siguientes unidades:

Unidad 1.- Microorganismos y Alimentos. Ecología microbiana en los alimentos.

Unidad 2.- Microorganismos en alimentos, carnes, huevos, pescados y mariscos

Unidad 3.- Microorganismos en alimentos, cereales, frutas, hortalizas, especias y micotoxinas

Unidad 4.- Parásitos y virus en alimentos, Enfermedades transmitidas por alimentos.

### III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Comprende la importancia del estudio de los microorganismos que están presentes en los alimentos, así como los incluidos en el alimento por malas prácticas de higiene y manejo. Estudia la Ecología de los microorganismos nativos en el alimento donde pueden estar los patógenos y los benéficos que se encargaran de fermentar al alimento.

- Establece la diferencia de los microorganismos relacionados con alimentos como carne, huevos, pescados y mariscos, leche, vegetales, hierbas y especias, cereales, bebidas.
- Identifica los mecanismos para controlar poblaciones microbiológicas mediante factores intrínsecos y extrínsecos, tratamiento térmico, refrigeración y congelamiento, pH, atmosferas modificadas, tratamientos no térmicos.
- Distingue la importancia de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS), relacionadas por la ingesta de alimentos contaminados por bacterias, hongos, levaduras, parásitos.

#### IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

| Unidad N°1: MICROORGANISMOS Y ECOLOGÍA MICROBIANA EN ALIMENTOS. MICROBIOLOGÍA DE LECHE |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| Duración: 4 semanas  |   |  |  |  |
| Fecha de inicio:   |   |  | Fecha de término:  |  |
| Capacidades de la unidad   | C E – A   | 1. Comprende la interacción de los microorganismos y los alimentos e identifica la ecología del microorganismo. Identifica los mecanismos para controlar poblaciones microbiológicas mediante factores intrínsecos y extrínsecos, conservación de alimentos. |  |  |
|  | C IF  | 2. Determina el impacto positivo en el uso de microorganismos en virtud de los factores intrínsecos como extrínsecos que regulan la proliferación microbiana.  |  |  |
| PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS   |   |  |  |  |
| SEM  | CONTENIDO CONCEPTUAL  | CONTENIDO PROCEDIMENTAL  | CONTENIDO ACTITUDINAL  | PRACTICA   |
| 1  | <b>Microorganismos Patógenos, alterantes y de fermentación.</b>                                 | Identifica y observa la presencia de microorganismos alterantes, de fermentación y patógenas en alimentos varios, E. coli, Salmonella, Cl. perfringens, Listeria.  | Reconoce las características principales de los microorganismos patógenos, en cultivos in vitro.                         | Laboratorio N° 1:<br><b>SEGURIDAD DE LABORATORIO:</b><br>Identifica los reglamentos que son de uso general para el buen manejo de un laboratorio.                                  |
| 2  | <b>Ecología Microbiana Importancia de comunidades microbianas en la industria alimentaria.</b>  | Identifican las comunidades microbianas en la Industria Alimentaria Técnicas de Cultivo específicas para los grupos de microorganismos de interés alimentario. Factores intrínsecos y extrínsecos que influyen en el desarrollo de los microorganismos.      | Aísla microorganismos en diversos medios. Experimenta características típicas de alimentos con relación a sus factores.  | Laboratorio N° 2<br><br>PREPARACIÓN DE MATERIALES PARA EL LABORATORIO.<br><b>Investigación Formativa</b><br><br>Introducción a la Investigación Científica.                        |
| 3  | <b>Conservación de Alimentos. Tratamiento térmico, irradiación, refrigeración, congelación.</b> | Observa las formas empleadas para controlar las poblaciones microbianas mediante la pasteurización y apertización, radiación ionizante, microondas, alta presión refrigeración y congelación.  | Determina el mecanismo de control de los microorganismos mediante tratamientos con calor, frío, alta presión, radiación. | Laboratorio N° 3:<br><br>Control microbiológico de ambientes, superficies, manipuladores de alimentos.<br><br><b>Investigación Formativa</b><br>Lectura de Bibliografía Científica |

|   |                               |   |  |  |
|---|-------------------------------|---|--|--|
| 4 | <b>MICROBIOLOGÍA DE LECHE</b> | Describe e Identifica los microorganismos típicos de leche y sus derivados. | Identifica mediante medios selectivos la presencia o ausencia de microorganismos presentes en leche y sus derivados. | Laboratorio N° 4:<br><br><b>Diagramas de flujo</b> para el aislamiento de microorganismos en alimentos.<br><br><b>Investigación Formativa</b><br>Planteamiento de Problemática – Microorganismos Patógenos |
|---|-------------------------------|---|--|--|

| <b>Unidad N°2: MICROBIOLOGÍA DE CARNES ROJAS, AVES, HUEVOS, PESCADOS Y MARISCOS.</b> |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
| Duración: 3 semanas  |  |  |   |   |
| Fecha de inicio:   |  |  | Fecha de término:   |   |
| Capacidades de la unidad   | C E – A  | Relaciona los principales microorganismos a identificar en los grupos de alimentos |   |   |
|  | C IF   | Identifica cada uno de los microorganismos presentes en los alimentos.             |   |   |
| <b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>  |  |  |   |   |
| <b>SEM</b>   | <b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>                    | <b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>   | <b>CONTENIDO ACTITUDINAL</b>  | <b>PRACTICA</b>   |
| 5  | <b>MICROBIOLOGÍA DE CARNE ROJAS</b>            | Describe e identifica los microorganismos presentes en carne y productos cárnicos. | Identifica y compara los microorganismos presentes en carne y sus derivados.  | <b>Laboratorio N° 5</b><br><br>MICROORGANISMOS PRESENTES EN ALIMENTOS CON ELEVADA, Aw, pH bajo, NUTRIENTES.<br><br><b>Investigación Formativa:</b><br>Avances en el proyecto de Investigación.    |
| 6  | <b>MICROBIOLOGÍA DE CARNE DE AVES Y HUEVOS</b> | Describe e identifica los microorganismos en carne de aves y sus productos.        | Identifica y compara los microorganismos presentes en las carnes de aves y sus productos derivados.                   | <b>Laboratorio N° 6</b><br><br>AISLAMIENTO DE MICROORGANISMOS DE ALIMENTOS EN ALMACENAMIENTO.<br><b>Investigación Formativa:</b><br>Problemática de Microorganismos Alterantes de Almacenamiento. |
| 7  | <b>MICROBIOLOGÍA DE PESCADO Y MARISCOS</b>     | Describe e identifica los microorganismos presentes en pescados y mariscos.        | Precisa la diferencia de microorganismos presentes en los peces y mariscos. Así también toxinas producidas por peces. | <b>Laboratorio N° 7</b><br><br>DETERMINACIÓN DE MICROORGANISMOS EN ALIMENTOS PASTEURIZADOS, IRRADIADOS.<br><b>Investigación Formativa:</b><br>Exposición de Tema para investigar por grupo.       |
| 8  | <b>EXAMEN PARCIAL</b>                          |  |   |   |

| <b>Unidad N°3: MICROORGANISMOS EN ALIMENTOS, CEREALES, FRUTAS, HIERBAS Y ESPECIAS, MICOTOXINAS</b> |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
| Duración: 4 semanas  |   |  |  |   |
| Fecha de inicio:   |   |  | Fecha de término:  |   |
| Capacidades de la unidad   | C E-A   | Relaciona los principales microorganismos a identificar en los grupos de alimentos   |  |   |
|  | C IF  | Identifica cada uno de los microorganismos presentes en los alimentos.   |  |   |
| <b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>  |   |  |  |   |
| <b>SEM</b>   | <b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>                           | <b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>   | <b>CONTENIDO ACTITUDINAL</b>   | <b>PRACTICA</b>   |
| 9  | <b>MICROBIOLOGÍA DE CEREALES, FRUTAS Y HORTALIZAS</b> | Describe e identifica a los microorganismos presentes en cereales, legumbres, semillas nueces, frutas y hortalizas.  | Identifica los microorganismos presentes en las Hortalizas, verduras y Frutas.   | <b>Laboratorio N° 8</b><br>Determinación de microorganismos en leche y derivados mediante métodos rápidos.<br><br><b>Investigación Formativa:</b><br>Problemática sobre Microorganismos en Lácteos.   |
| 10   | <b>MICROBIOLOGÍA DE HIERBAS Y ESPECIAS</b>            | Describe e identifica los microorganismos presentes en hierbas aromáticas y especias usados con mucha frecuencia en los alimentos.                           | Identifica los microorganismos presentes en hierbas aromáticas y especias.   | <b>Laboratorio N° 9</b><br>Determinación de microorganismos presentes en carnes y derivados mediante métodos rápidos.<br><br><b>Investigación Formativa:</b><br>Microorganismos alterantes en carnes. |
| 11   | <b>HONGOS PRODUCTORES DE MICOTOXINAS EN ALIMENTOS</b> | Describe e identifica los microorganismos presentes en alimentos que son capaces de sintetizar micotoxinas.  | Identifica los microorganismos presentes en muestras de alimentos que presentan microorganismos capaces de sintetizar micotoxinas. | <b>Laboratorio N° 10</b><br>Determinación de microorganismos presentes en pescado y mariscos mediante métodos rápidos.<br><br><b>Investigación Formativa:</b><br>Alteración de Alimentos Marinos      |
| 12   | <b>MICROBIOLOGÍA DEL AGUA</b>                         | Describe e identifica los microorganismos presentes en Agua de distribución pública, aguas de captación individual o agua de pozo y fuente, aguas envasadas. | Identifica los microorganismos presentes en muestras de agua del grifo, agua manantial, agua envasada.                             | <b>Laboratorio N° 11</b><br>Determinación de microorganismos presentes en Frutas y Hortalizas.<br><br><b>Investigación Formativa:</b><br>Alteración de Alimentos Vegetales y Frutas                   |

| <b>Unidad N° 4: PARÁSITOS, VIRUS EN ALIMENTOS Y ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS.</b> |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| Duración: 3 semanas  |  |  |  |  |
| Fecha de inicio:   |  |  | Fecha de término:  |  |
| Capacidades de la unidad   | C E-A  | Relaciona a los alimentos como posibles portadores de bacterias, hongos, levaduras, parásitos y virus, los que pueden ocasionar enfermedades en el hombre. ETAS.   |  |  |
|  | C IF   | Identifica cada enfermedad y sus implicancias en el ser humano.  |  |  |
| <b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>  |  |  |  |  |
| <b>SEM</b>   | <b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>  | <b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>   | <b>CONTENIDO ACTITUDINAL</b>   | <b>PRÁCTICA</b>  |
| 13   | <b>PARÁSITOS EN ALIMENTOS</b>  | Identifica los parásitos encontrados en alimentos que al ser ingeridos ocasionan enfermedades al ser humano.   | Utiliza los conocimientos sobre parásitos causantes de enfermedades en el ser humano, indicando síntomas y patogenia.          | <b>Laboratorio N° 12:</b><br>Aislamiento de bacterias patógenas en alimentos caseros.<br>Aislamiento e identificación de hongos toxigénicos en alimentos.<br><b>Investigación Formativa:</b><br>Problemática de Micotoxinas en Alimentos |
| 14   | <b>VIRUS EN ALIMENTOS</b>  | Identifica los virus que ocasionan enfermedades al ser humano después de ingerir un alimento contaminado.  | Precisa las rutas que son usadas por los virus para poder llegar al hombre y causarle daño al ingerir un alimento contaminado. | <b>Laboratorio N° 13</b><br><b>Investigación Formativa:</b><br>Exposición de propuestas de trabajos de investigación en Microbiología de los Alimentos.  |
| 15   | <b>ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR BACTERIAS, HONGOS, LEVADURAS Y VIRUS.</b> | Identifica y observa la presencia de microorganismos patógenos en alimentos varios, E. coli, Salmonella, Shigella, Cl. perfringens, Staphylococcus, Ciguatera, Bacillus cereus, Cl. botulinum, Listeria. | Reconoce las características principales de los microorganismos patógenos, en cultivos in vitro.                               | <b>EXAMEN FINAL DE LABORATORIO.</b>  |
| 16   | <b>EXAMEN FINAL</b>  |  |  |  |
| 17   | <b>EXAMEN SUSTITUTORIO</b>   |  |  |  |

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:

Estrategias de enseñanza:

- Conferencia o clase magistral.
- Dinámica grupal: Desarrollo de laboratorio.
- Exposición de temas

Estrategias de aprendizaje

- Análisis de lecturas: publicaciones científicas.
- Elaboración de informes
- Elaboración de cuadros resúmenes.
- Confección de mapas semánticos.

## VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

- Documentos impresos y manuscritos: Libros, folletos, revistas, guías de laboratorio, publicaciones científicas, entre otros materiales impresos.
- Material audiovisual e informático: Videos, recursos electrónicos,
- Materiales: Pizarra, mota, plumones, etc.
- Equipos: Proyector multimedia.

## VII. EVALUACIÓN

**Criterios:** permanente e integral, Inherente al proceso de aprendizaje.

**Tipos:** evaluación diagnóstica, evaluaciones formativas con laboratorios y la sumativa, derivada el resultado de la evaluación teórica y de laboratorio.

**Condiciones:**

- La calificación es vigesimal.
- La asistencia es obligatoria en un 90 %.
- La inasistencia deberá ser justificada.

Se tomará una prueba de entrada que será referencial

### Instrumentos

| ASPECTOS        | CRITERIOS                                   | INSTRUMENTOS           |
|-----------------|---|------------------------|
| CONCEPTUALES    | Organización de la información              | Fichas de evaluación   |
| PROCEDIMENTALES | Ejercicios prácticos                        | Fichas de evaluación   |
| ACTITUDINALES   | Participación constante y Trabajo en equipo | Registro de Asistencia |

### Promedio de Nota Final

| EXÁMENES TEÓRICOS                              | Pesos |
|--|-------|
| • Examen Parcial (EP)                          | 25%   |
| • Examen Final (EF)                            | 25%   |
| <b>PARTICIPACIÓN EN CLASE Y ACTITUD (P.A.)</b> | 10 %  |
| <b>PROMEDIO DE LABORATORIOS (PL)</b>           | 25%   |
| <b>INVESTIGACIÓN FORMATIVA (IF)</b>            | 15 %  |

$$NF = \frac{EP + EF + PA + PL + (IF)}{5}$$

La calificación será vigesimal (20), requiriéndose una nota aprobatoria mínima de once (11).

### VIII. BIBLIOGRAFÍA:

- Adams, M.R. y Moss N.O., Microbiología de Alimentos. Ed. Acribia S.A. Zaragoza – España 2005.
- Aquihuatl Ramos M. H. Microbiología General, Manual de prácticas. 1era Edición. Edit. Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa. México 2004.
- Forsythe, J. y Hayes, R. Higiene de alimentos, microbiología y HACCP. Editorial Acribia S. A. Zaragoza - España 2007.
- Guerrero L, Isabel., Microbiología de los Alimentos. 1era Edición. Editorial Limusa, S.A. México 2014.
- Jawetz, Ernest, Microbiología Médica. 19<sup>va</sup> Edición. Editorial El Manual Moderno. 2007.
- Madigan M., Martinko J., Parker J. Brock: Biología de los microorganismos. 12<sup>a</sup> Ed. Pearson Prentice Hall. Madrid, España 2009.
- Mossel, A., Moreno, B. y Struijk, B. Microbiología de los alimentos. Segunda edición. Edit. Acribia. – España 2006.
- Pelczar, R. Microbiología. 4ta Edición. Editorial Castillo S.A. Madrid, España 2002.
- Yousef AE y Carlstrom S. Microbiología de Alimentos. Manual de laboratorio. 1ra Edición. Editorial Limusa. México. D.F. 2006.
- <http://www.icmsf.iit.edu/>
- <http://www.fda.gov/>
- <http://www.aoac.org>