



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

## FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA

---

#### BIOQUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA

##### I. INFORMACIÓN GENERAL

<b>CODIGO</b>	: PI721 Bioquímica y Microbiología
<b>CREDITOS</b>	: 3
<b>HORAS POR SEMANA</b>	: 5 (Teoría – Práctica - Laboratorios)
<b>PRERREQUISITOS</b>	: QU 334 (Química Orgánica II) y QU 526 (Análisis Químico Cuantitativo)
<b>CONDICION</b>	: Electivo de la Especialidad
<b>PROFESOR TEORIA</b>	: Harold Paján; MSc. Ing.
<b>PROFESOR LABORATORIO</b>	: Jessica Nieto; PhD.
<b>PROFESOR E-MAIL</b>	: <a href="mailto:hpajan@terra.com.pe">hpajan@terra.com.pe</a> <a href="mailto:jecanieto@yahoo.com">jecanieto@yahoo.com</a>

##### II. SUMILLA DEL CURSO

El curso prepara al estudiante para comprender los procesos biológicos más importantes, a clasificar e identificar a los microorganismos según su taxonomía, morfología, metabolismo y utilidad. El curso transmite conocimientos actualizados de bioquímica y microbiología, orientando al estudiante a la investigación y desarrollo de productos y procesos de uso o potencial industrial en distintos campos y especialidades. El curso comprende además de la literatura especializada, lecturas, videos informativos, documentales, de aplicación y entrevistas a especialistas por temas, investigación científica, investigación de mercado y prácticas de laboratorio.

##### III. COMPETENCIAS DEL CURSO

1. Conoce los procesos biológicos más importantes y aplica estos conocimientos en los diversos procesos biotecnológicos industriales.
2. Investiga aplicaciones de la ciencia e ingeniería en el uso de organismos vivos o sus partes para generar productos y servicios en beneficio del hombre.
3. Evalúa productos y procesos biotecnológicos existentes y los relaciona con su potencialidad, utilidad y necesidad.
4. Analiza, sintetiza y expone con juicio técnico, ético y social, artículos, noticias, proyectos, normas y procedimientos legales, investigaciones, documentales, patentes, películas, videos y cualquier tipo de información relacionada a las especialidades de bioquímica y microbiología.
5. Manipula microorganismos y sus partes para ejecutar procedimientos experimentales de laboratorio.
6. Desarrolla investigación de mercado y genera criterio en relación a productos biotecnológicos.
7. Elabora y expone informes técnicos claros y concisos, detallando el problema central, el mecanismo o proceso utilizado y el producto biotecnológico generado, interpretando resultados y formulando conclusiones.

##### IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

###### 1. INTRODUCCION A LA BIOQUÍMICA / 2 HORAS

**Semana 1 - Introducción:** conceptos, lógica molecular de los seres vivos, transformaciones energéticas, reacciones químicas, composición de la materia viva, biomoléculas y jerarquía molecular, niveles estructurales, la célula y sus funciones.

## 2. MOLECULAS BIOLÓGICAS / 10 HORAS

**Semanas 2, 3, 4 y 5 - El agua:** generalidades, propiedades físico químicas, estructura, comportamiento, propiedades y funciones en el organismo / **Carbohidratos:** conceptos, clasificación, estructuras, nombres, símbolos, características, monosacáridos, oligosacáridos, edulcorantes, polisacáridos, relación entre estructura y propiedades funcionales, lecturas sobre nuevos productos, dieta, diabetes, intolerancia a la lactosa y otros de actualidad, investigación de mercado, aplicaciones industriales / **Ácidos nucleicos:** conceptos, estructura, nucleótidos, nomenclatura y complementariedad, dimensiones, clasificación, funciones, lecturas de actualidad sobre evolución genética y microorganismos con estructura ADN arsenato y genoma sintético, discusión de casos sociales y legales con soporte en el ADN / **Lípidos:** conceptos, ácidos grasos y sus distintos aportes a la salud y otros, estructuras, investigación de mercado, triglicéridos, ceras, concepto y clasificación de lípidos de membranas, fosfolípidos, esfingolípidos, esteroides, colesterol y lipoproteínas, lecturas sobre análisis de casos clínicos en metabolismo humano, investigación de mercado / **Proteínas:** conceptos, aminoácidos, estructura, características, clasificación de proteínas por sus funciones, por su contenido, por su estructura, por su forma, métodos de identificación, separación y purificación de proteínas, proteínas fibrosas y globulares, relación entre conformación y funcionalidad, lecturas sobre la sangre y el tipo sanguíneo, discusión sobre casos clínicos en el metabolismo humano, aplicaciones industriales, investigación de mercado

## 3. ENZIMOLOGÍA / 2 HORAS

**Semana 6 - Enzimas:** conceptos, naturaleza química, características, cofactores, clasificación, sitio activo y especificidad, efectos de la T, P, concentración, pH y otros, cinética enzimática, mecanismos bisustrato, inhibidores, activadores, regulación metabólica, consecuencia genéticas, aplicaciones industriales, análisis de caso práctico industrial, investigación de mercado.

## 4. INTRODUCCIÓN A BIOPROCESOS, BIOTECNOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA / 2 HORAS

**Semana 7 - Introducción:** biotecnología: concepto, características, productos y operaciones, microbiología: concepto, cronología, relación con los bioprocesos, investigación de productos y procesos biotecnológicos.

## 5. LA CELULA MICROBIANA / 4 HORAS

**Semanas 8 y 9 - La célula microbiana:** clasificación, evolución de los organismos, taxonomía, células procariontas y eucariontas, ecología microbiana, tipos y técnicas de cultivos microbianos, efecto de la T,P, O<sub>2</sub> y otros / **Bacterias:** características, taxonomía, citología, estudio de los principales organelos: cápsulas, flagelos, pared, composición, membranas, endoesporas y otros, utilidad, patogenicidad, video de aplicación en diferentes campos de la ciencia e ingeniería / **Hongos:** características, taxonomía, morfología, citología, estudio de los principales organelos, levaduras, utilidad, video de aplicación en diferentes campos de la ciencia e ingeniería.

## 6. CRECIMIENTO MICROBIANO / 4 HORAS

**Semanas 10 y 11 - Crecimiento microbiano 1:** métodos de cuantificación, viabilidad de las células, medios de cultivo, efecto de localización de cultivo sobre el crecimiento, modalidades de cultivo, cinética de formación de productos / **Crecimiento microbiano 2:** Sobrevivencia, inhibición y muerte microbiana, esterilización, agentes físicos químicos (temperatura, mecánicos, radiación, microondas, desinfectantes) y microbianos (antibióticos, mecanismos de acción), mecanismos de resistencia, vacunas, calendario de vacunación, nociones sobre el diseño de biorreactores, legislación nacional vigente sobre calidad sanitaria, lectura sobre enfermedades de transmisión alimentaria, infecciones, intoxicaciones, discusión sobre noticias de últimos casos de mala administración sanitaria a nivel mundial y nacional, investigación de mercado.

## 7. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA Y METABOLISMO / 4 HORAS

**Semanas 12 y 13 - Producción de energía y metabolismo 1:** principales categorías nutricionales, fermentación, respiración y respiración anaerobia, catabolismo y anabolismo, el ATP y su rol en el metabolismo, sistemas generadores de energía, fosforilación a nivel sustrato (glicólisis y otras vías alternas, ciclo TCA), fosforilación por transferencia de electrones / **Producción de energía y metabolismo 2:** otros metabolismos (anaerobio, quimiolitotróficos, etc), fotosíntesis (fase clara y fase oscura), ciclo de Calvin, metabolismo de los lípidos (beta-oxidación y síntesis de ácidos grasos), degradación de los aminoácidos, ciclo de la urea.

## 8. GENÉTICA / 2 HORAS

**Semanas 14 - Genética:** conceptos, síntesis del DNA, síntesis de proteínas, alteraciones genéticas, transgénesis, clonación, tópicos de genética humana (anticoncepción, técnicas modernas de fertilidad, células madre, legislación), investigación científica, lecturas y videos sobre temas de actualidad.

## V. LABORATORIOS Y EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

Laboratorio 1: Bioseguridad en el Laboratorio

Laboratorio 2: Osmosis: efecto del agua en sistemas biológicos

Laboratorio 3: Determinación de carbohidratos en alimentos

Laboratorio 4: Determinación de lípidos en alimentos

Laboratorio 5: Determinación de proteínas en alimentos

Laboratorio 6: Aislamiento de la caseína en la leche y punto isoelectrico

Laboratorio 7: Enzimas y su acción en los alimentos

Laboratorio 8: Esterilización y medios de cultivo

Laboratorio 9: Microscopio y observación

Laboratorio 10: Exposición de trabajos

## VI. METODOLOGIA

El curso se desarrolla en sesiones de teoría, práctica y laboratorio. En las sesiones de teoría, el docente presenta los conceptos, cambios, evolución, lecturas, videos y presenta el debate técnico-ético-social, legal y de aplicación diversa de los temas, para que el alumno tome conocimiento y forme criterio y posición respecto a la actualidad. En las sesiones de laboratorio, se desarrollan actividades prácticas con los equipos, instrumentos, técnicas, métodos insumos y microorganismos para aplicación científica industrial en los diversos temas y campos planteados. Al final del curso, el alumno presenta informe que expone conocimientos y evalúa posición crítica sobre un caso particular de investigación: producto y/o proceso biotecnológico y utilidad. En todas las sesiones se promueve la participación activa del alumno.

## VII. FORMULA DE EVALUACION

Sistema de Evaluación "F". El Promedio Final PF se calcula tal como se muestra a continuación:

$$PF = (1 EP + 2 EF + 1 PP) / 4$$

EP: Examen Parcial

EF: Examen Final

PP: Promedio de prácticas de laboratorio

## VIII. BIBLIOGRAFIA

**1. David L. NELSON, Michael M. COX**

Lehninger - Principios de Bioquímica  
Ediciones Omega, Sexta Edición, 2014

**2. MANDIGAN-MARTINKO-STAHLE-CLARK**

Brock Biology of Microorganisms  
Benjamin Cummings - Thirteenth Edition, 2012

**3. PAJÁN, H.**

Separatas del curso de Bioquímica y Microbiología (compendio de artículos científicos, libros, investigaciones, lecturas, noticias, normas y tecnología)  
UNI – FIQT – AAIQ - 2015

**4. NIETO, J.**

Manual de Laboratorio de Bioquímica y Microbiología  
UNI- FIQT – AAIQ - 2016

## VII. APORTE DEL CURSO AL LOGRO DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

El curso aporta al logro de los siguientes Resultados del Estudiante:

**A:** Aporte

**R:** Relacionado

**N:** No trabaja el Resultado

	<b>Resultados del Estudiante</b>	<b>Contribución</b>
Diseño en Ingeniería	Diseña y optimiza sistemas y procesos para obtener bienes o servicios que satisfacen requerimientos, así como restricciones económicas, legales, sociales y de sostenibilidad	<b>R</b>
Solución de Problemas	Identifica diagnóstica, formula y resuelve problemas usando las técnicas, métodos herramientas y normas en el dominio de la ingeniería industrial	<b>R</b>
Gestión de Proyectos	Planifica y gestiona proyectos de ingeniería industrial con criterios de calidad, eficiencia, productividad y rentabilidad.	<b>R</b>
Aplicación de las Ciencias	Aplica los conocimientos y habilidades en matemáticas, ciencias e ingeniería para la solución de problemas de ingeniería industrial.	<b>A</b>
Experimentación y Pruebas	Formula y conduce experimentos y pruebas, analiza los datos e interpreta resultados	<b>A</b>
Aprendizaje para Toda la Vida	Reconoce la importancia del aprendizaje continuo para permanecer vigente y actualizado en su campo de desarrollo profesional.	<b>A</b>
Impacto de la Ingeniería	Comprende el impacto que las soluciones de ingeniería industrial tienen sobre las personas y el entorno en un contexto local y global.	<b>A</b>
Conciencia Ambiental	Considera la importancia de la preservación y mejora del medio ambiente en el desarrollo de sus actividades profesionales.	<b>A</b>
Ética y Responsabilidad Profesional	Asume responsabilidad por los proyectos y trabajos realizados y evalúa sus decisiones y acciones desde una perspectiva moral	<b>A</b>
Comunicación	Asume responsabilidad por los proyectos y trabajos realizados y evalúa sus decisiones y acciones desde una perspectiva moral	<b>A</b>
Trabajo en Equipo	Reconoce la importancia del trabajo grupal y se integra y participa en forma efectiva en equipos multidisciplinarios de trabajo.	<b>R</b>
Asuntos Contemporáneos	Se mantiene actualizado y emite opinión respecto a los eventos sociales, políticos y económicos de mayor relevancia local y global.	<b>A</b>
Ingeniería Moderna	Usa las herramientas y técnicas modernas de la ingeniería necesarias para la práctica profesional.	<b>A</b>

Lima, Agosto 2016