

BIOTECNOLOGÍA*Plan anual de actividades académicas - Ciclo lectivo 2023***1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR****Datos administrativos**

Departamento: Ingeniería Química

Carrera: Ingeniería Química

Duración: 5 años

Asignatura: Biotecnología

Nivel de la carrera: IV

Bloque curricular: Tecnologías aplicadas

Área: Ingeniería química

Carácter: Obligatoria

Régimen de dictado: Anual

Carga horaria semanal: 4 (hs. cátedra)

Carga horaria total: 128 (hs. cátedra)

Correlatividades**Asignaturas correlativas previas**

Para cursar "Biotecnología" debe tener cursada:

Obligatorias: Físico Química

Para cursar "Biotecnología" debe tener aprobada:

Obligatorias: Análisis Matemático II/ Química Inorgánica/ Física II/ Química Orgánica

Para rendir "Biotecnología" debe tener aprobada:

Obligatorias: Físico Química

Asignaturas correlativas posteriores

Debe tener cursada "Biotecnología" para cursar:

Electivas: Calidad de los alimentos

Debe tener aprobada "Biotecnología" para cursar:

Obligatorias: No corresponde

Debe tener aprobada "Biotecnología" para rendir:

Electivas: Calidad de los alimentos

Equipo docente

CAMPETELLI; Germán (Prof. Adj. - DS)

NIETO DEGLIUOMINI; Lucas (JTP - DS)

GARIBALDI; Pablo (Aux. 1 - DS)

2. FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS

Describir el sentido de la asignatura en el plan de estudios y en la formación del ingeniero de la especialidad, el posicionamiento desde donde se enseña la disciplina, discutiendo porqué y para qué el estudiante tiene que aprender la presente asignatura en esta etapa de su carrera (hasta 200 palabras).

La Biotecnología ocupa un lugar importante en el desarrollo y elaboración de nuevos productos o de aquellos ya existentes pero obtenidos de manera diferente. El rol del Ing. Químico en estos procesos consiste en desarrollar en planta todo lo inherente a la transformación biológica de la materia y su purificación.

3. COMPETENCIAS

Para la descripción de este punto considerar las competencias enunciadas en el ANEXO I Libro Rojo de CONFEDI (Ver documento adjunto). Copiar las que correspondan (código y texto) e indicar el nivel de aporte (Bajo / Medio / Alto) de la asignatura para cada competencia.

| Competencias Tecnológicas | Nivel de Aporte |
|---|-----------------|
| G1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. | Medio |
| G2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería. | Alto |
| G4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. | Medio |
| Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales | Nivel de Aporte |
| G6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. | Alto |
| G7: Comunicarse con efectividad. | Alto |
| G8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. | Alto |
| G9: Aprender en forma continua y autónoma. | Alto |
| G10: Actuar con espíritu emprendedor. | Alto |
| Competencias Específicas | Nivel de Aporte |
| C1: 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. | Alto |
| C2: Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la | Bajo |

| | |
|--|------|
| <p>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 aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.</p> | |
| <p>C3: 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.</p> | Alto |
| <p>C4: Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.</p> | Alto |

4. OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE

| Objetivos |
|--|
| <p>Transcribir los objetivos de la asignatura establecidos en el DC. Señalar los objetivos de la asignatura, entendidos como la intencionalidad de los docentes con respecto a lo que esperan que el alumno logre como consecuencia de la propuesta de enseñanza (por ejemplo: Que el alumno logre plantear estrategias de eficiencia energética para diferentes procesos ingenieriles).</p> |
| <p><u>Objetivos establecidos en el DC</u></p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Abordar los conocimientos fundamentales, químicos y biológicos para el estudio y la utilización de agentes biológicos en aplicaciones industriales. |
| <p>Objetivos generales:</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Brindar los conocimientos básicos sobre química biológica, la diversidad microbiana y el modo de actuación de los microorganismos con el foco puesto en las aplicaciones tecnológicas. ✓ Sentar las bases de la biotecnología tradicional y moderna y dar las herramientas teórico-prácticas para controlar y manipular a los microorganismos que tengan aplicaciones en la |

industria.

Objetivos específicos:

- ✓ Que el alumno sea capaz de identificar y caracterizar procesos biotecnológicos y que comprenda cómo resolver problemas tecnológicos por medio de la biotecnología.
- ✓ Comprender la bioingeniería de las fermentaciones, así como el uso de enzimas aplicadas a la industria de los bioprocesos.

Resultados de Aprendizaje

Definir los resultados de aprendizaje (RA), entendidos como una declaración muy específica que describe exactamente y de forma medible (posibles de evidenciar) qué es lo que un estudiante será capaz de hacer, expresados como [Verbo de Desempeño]+ [Objeto de Conocimiento]+ [Finalidad]+ [Condición(es) de Referencia/Calidad] (por ejemplo: Plantea estrategias para mejorar las prestaciones y eficiencia energética de diversas actividades ingenieriles mediante la utilización de los principios de la disciplina, considerando el contexto socioeconómico y medioambiental en el que se encuentran insertas), y considerando:

- ✓ incluir únicamente aquellos RA que se consideren elementales para definir el aprendizaje esencial de la asignatura o programa en el contexto de la carrera
- ✓ no necesariamente debe haber una relación biunívoca RA- Unidad Temática
- ✓ se sugiere contar como máximo con 4-5 RAs para la asignatura
- ✓ Entiende la importancia y el rol de la biotecnología moderna para desarrollar procesos biotecnológicos nuevos considerando el impacto ambiental de estos procesos.
- ✓ Reconoce el rol de la química biológica y aplica los conocimientos adquiridos a la hora de diseñar un proceso fermentativo microbiológico o enzimático.
- ✓ Describe las aplicaciones y el estado actual de la Biotecnología en el ámbito alimentario y es capaz de valorar las ventajas y las limitaciones de los nuevos productos obtenidos mediante métodos biotecnológicos.
- ✓ Concibe un proceso biotecnológico completo teniendo en cuenta la selección de la materia prima y las operaciones unitarias involucradas para lograr obtener un producto determinado.

5. CONTENIDOS DEL PROGRAMA ANALÍTICO (UNIDADES TEMÁTICAS)

Tema 1: Conocer las bases que sustentan a la Biotecnología, ubicación de la Ingeniería Química dentro de la misma. Conceptos generales de: naturaleza; fenómenos físicos, químicos y biológicos; biología, subdivisión para su estudio. Biofísica. Bioquímica. Biología molecular. Ingeniería genética. Ingeniería Bioquímica y Microbiología Industrial. Evolución histórica de la Biotecnología: Biotecnología Tradicional y Biotecnología Moderna. Desarrollos de ejemplos identificatorios de Ingeniería Bioquímica y de Biotecnología. Proyección de la biotecnología hacia el futuro. Importancia de la biotecnología en el campo de los alimentos, medicamentos, nutracéutica, manejo de residuos, energía-bioenergía, producción de solventes y nuevos materiales. Las biorrefinerías y el impacto en el medio ambiente.

Tema 2: Biología molecular - Biología celular. Material biológico: carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, agua. Bioelementos, biomoléculas orgánicas e inorgánicas. Metabolismo. Fotosíntesis - quimiosíntesis. Cadenas tróficas. Nomenclatura y taxonomía de los microorganismos. Elementos fundamentales de la célula. Elementos de la genética: el gen. Clasificación de los ácidos nucleicos y sus funciones. Mecanismos de transmisión de la información dentro de la célula. Mutaciones naturales, inducidas y alteraciones de la estructura genética. Bacterias, hongos, virus.

Diversas formas de reproducción: asexual - sexual. Selección y conservación de cultivos puros.

Tema 3: Cinética enzimática. Enzimas. Clasificación y nomenclatura. Estructura. Vinculación con las fermentaciones. Cinética monosustrato. Ecuaciones de velocidad. Ecuación de Michaelis-Menten. Representaciones gráficas. Parámetros y su significado. Estado pre estacionario y estacionario. Inhibiciones: tipos. Influencia del pH y la temperatura sobre las enzimas. Mecanismos de acción de las enzimas. Relación estructura-actividad de las enzimas. Reacciones multisustrato. Unión de ligandos. Coenzimas. Cooperatividad y alosterismo. Métodos de inmovilización.

Tema 4: Factores que actúan sobre el desarrollo microbiológico. Fisiología microbiana. Factores intrínsecos del medio que inciden en el desarrollo microbiológico. Nutrición, mecanismos. Principales rutas metabólicas. Factores que actúan sobre el desarrollo de los microorganismos: Físicos (temperatura, actividad de agua, irradiación), Químicos (osmóticos activos, ácidos, oxidantes, reductores, bloqueadores de enzimas, atmósfera controlada, antibióticos) y Biológicos (microorganismos, fermentaciones, transgénicos).

Tema 5: Producción de alimentos. Microbiología de los alimentos. Alteraciones químicas de los alimentos. Métodos de conservación. Producción de alimentos. Proteína unicelular (PUC). Fermentación láctica, alcohólica, acética, aceto-butanólica y propiónica. Alimentos fermentados: elaboración de pan, vino, cerveza, vinagre, yogurt, queso, embutidos cárneos y vegetales fermentados. Nuevos alimentos generados por la biotecnología. Aplicaciones tecnológicas de la Biotecnología Tradicional y Moderna en la industria alimenticia, proyección futura.

Tema 6: Bioingeniería de proceso. Cinética de los procesos de fermentación, cinética de Monod. Metabolitos primarios y secundarios. Medición del crecimiento microbiano. Biorreactores. Modos de operación. Reactores Batch y Continuo. Quimiostato y turbidistato. Balances de materia y energía en biorreactores. Reactor semicontinuo o Fed-batch. Preparación de cultivos. Esterilización de cultivos y equipos. Filtración biológica. Fenómenos de transporte en las fermentaciones, transferencia de oxígeno. Determinación de k_L . Agitación con y sin aireación. Mecanismos de aireación de medios. Tipos de biorreactores. Cambios de escala: del laboratorio a la planta. Métodos de escalado en procesos biotecnológicos. Automatización de sistemas. Biorrefinerías. Métodos de Downstream: mecanismos de ruptura celular, microfiltración y ultrafiltración, centrifugación, osmosis inversa, electroforesis, cromatografía industrial, cristalización y liofilización.

Tema 7: Procesos biotecnológicos. Elaboración de vacunas, hormonas y antibióticos. Producción de enzimas, vitaminas y aminoácidos. Producción de glutamato monosódico. Producción de ácido

cítrico. Bacterias productoras de energía. Producción de solventes por microorganismos. Nuevos materiales generados por la biotecnología: síntesis de proteínas con microorganismos modificados genéticamente (GMO), industria nutracéutica, bioplásticos. Tratamientos biológicos de depuración o purificación de efluentes industriales y de aguas residuales. Caracterización de efluentes. Tratamientos primario, secundario, terciario y cuaternario. Sistema de lodos activados. Digestión aeróbica y anaeróbica. Lagunas de estabilización.

Tema 8: Métodos de la Biotecnología Moderna. Técnicas de ingeniería genética con aplicaciones en el desarrollo de procesos biotecnológicos industriales. Electroporación. Técnicas de hibridación. Sondas y microchips. Endonucleasas de restricción. Análisis de restricción. Amplificación de secuencias de ADN. PCR. Vectores para clonación. Secuenciación del ADN.

6. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE

Descripción de la metodología

Listar las metodologías didácticas activas empleadas para garantizar la adquisición de las competencias antes mencionadas, con relación al propósito y objetivos que desarrolla la asignatura, y para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje.

Describir el enfoque de enseñanza adoptado, así como las estrategias de trabajo en equipos colaborativos, aula invertida y otras metodologías de aprendizaje activo y centrado en el estudiante aplicadas para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje. Detallar las características de las actividades prácticas a desarrollar, el uso de laboratorios físicos y/o remotos/virtuales (si correspondiese) y la utilización significativa del Campus Virtual Global (u otro entorno virtual de enseñanza y aprendizaje) y otros recursos basados en TIC.

El desarrollo de las unidades temáticas propone una organización de los contenidos en forma jerárquica con niveles de complejidad progresivos. Con las sucesivas etapas de crecimiento del conocimiento, las actividades se presentarán con mayor nivel de exigencia, profundidad e integración.

El dictado del curso será teórico-práctico con resolución de problemas de ingeniería en aula física. El dictado teórico del curso se realizará utilizando proyecciones en PowerPoint, lo cual facilita la exposición de imágenes fotográficas y animaciones para mejorar la enseñanza de conceptos biológicos fundamentales.

Se utilizará el Campus Virtual Global (Plataforma Moodle) disponible en la UTN-FRRo. El mismo servirá para hacer un seguimiento más personalizado de los alumnos y establecer un medio de comunicación fluido con el curso. El alumno tendrá acceso a las presentaciones para que sean vistas antes de la exposición del profesor. Luego de la exposición se reforzará el aprendizaje con cuestionarios en el aula virtual. Se incentiva a los alumnos a realizar búsquedas de publicaciones científicas en temas actuales relacionados con la materia.

Se proponen las siguientes guías de resolución de problemas:

- Guía de cálculos de cinética enzimática
- Guía de cálculos de esterilización
- Guía de cálculos en un Quimiostato
- Guía de cálculos para determinar k_{la} en biorreactores

Se complementará el mismo con actividades prácticas de laboratorio, las cuales apuntan a familiarizar al alumno en el manejo de microorganismos con fines práctico-industriales. Los trabajos prácticos serán los siguientes:

- Preparación de medios de cultivo
- Esterilización
- Siembra y recuento de microorganismos

- Tinción, observación y recuento de microorganismos
- Anaerobiosis: fermentación alcohólica

Para completar la formación se realizarán visitas guiadas a industrias biotecnológicas y a laboratorios de investigación y desarrollo de procesos biotecnológicos para que el alumno se acerque a su futura actuación profesional.

Recomendaciones para el estudio

Describir las principales recomendaciones que se les pueden hacer a las y los estudiantes para abordar el aprendizaje de la asignatura, teniendo en cuenta la experiencia del cuerpo docente respecto de desarrollos anteriores.

El cuerpo docente pondrá a disposición de los alumnos el material que será utilizado durante la clase previo a la presencialidad de la misma. De este modo el alumno puede prever el contenido de la misma y esto facilitará su entendimiento cuando se dicte la clase. De esta forma se potencia el intercambio de discusiones en el aula para lograr un mayor entendimiento de los temas. Una vez presenciada una clase se habilita un cuestionario online, el alumno antes de responder el cuestionario debe repasar los temas dados en clase para profundizar el entendimiento y de esa forma lograr responder correctamente los cuestionarios. Al comenzar la siguiente clase, en aula se tomará un tiempo para responder dudas que hayan quedado de la clase anterior una vez respondidos los cuestionarios. La repetición de esta metodología con cada una de las clases a lo largo del año es la recomendación para que el alumno alcance la instancia de evaluación preparado para lograr la aprobación directa de la materia.

7. RECURSOS NECESARIOS

Detallar los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura. Considerar todos los aspectos docentes, institucionales y estudiantiles de manera de prever y planificar las necesidades para alcanzar los Resultados de Aprendizaje previstos, incluyendo los siguientes ítems: Espacios Físicos (aulas, laboratorios, equipamiento informático, etc.), Recursos tecnológicos de apoyo (proyector multimedia, software, equipo de sonido, aulas virtuales, etc.), Transporte, seguro, y elementos de protección para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, fábricas, entre otros.

Espacios físicos

Aula, laboratorio, computadora portátil.

Recursos tecnológicos de Apoyo

Proyector multimedia, aula virtual, software para proyectar presentaciones, microscopio, autoclave.

Recursos para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, entre otros

Material de trabajo en laboratorio microbiológico (placas Petri, ansas, Erlenmeyers, tubos de ensayo, etc.), insumos de laboratorio microbiológico (medios de cultivo, indicadores, drogas, etc.), transporte, seguro.

8. EVALUACIÓN

Metodologías/ estrategias de evaluación

Detallar las estrategias de evaluación que permitan medir el grado de logro de las competencias que aborda la asignatura y los resultados de aprendizaje definidos, que podrán ser diagnósticas, formativas, sumativas, de proceso, autoevaluación o evaluación por pares, indicando la forma en que los alumnos acceden a los resultados de sus evaluaciones. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán en cada instancia de evaluación (como ser clases, trabajos prácticos, proyectos, exposiciones orales, cuestionarios, portafolios, exámenes parciales) y todo instrumento que permita al estudiante demostrar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación significativa para mejorar.

Indicar la modalidad mediante la cual se informa a los alumnos sobre las condiciones de regularización y aprobación directa de la asignatura.

Se entiende a la evaluación como otra instancia de aprendizaje del alumno. La técnica de evaluación

consiste en distintas partes que hacen al todo:

- Realización de un cuestionario en línea, en el Campus Virtual de la asignatura, luego de cada clase (autoevaluación), lo cual permitirá tener un seguimiento personalizado de los alumnos.
- Realización de los trabajos de laboratorio propuestos, en esta instancia el alumno es evaluado por su capacidad de trabajar en equipo.
- Aprobación de dos instancias de evaluación teórico-prácticas. Esta instancia será realizada en línea, en el Campus Virtual de la asignatura. Estas instancias consistirán en cuestionarios de tipo Múltiple Choice en donde se usará un sistema de puntos que será detallado más abajo, siendo 50 el puntaje máximo en cada instancia. Existirá además una instancia de recuperación que puede contemplar una o ambas partes (examen recuperatorio y/o globalizador).

Condiciones de aprobación

Condiciones de Aprobación Directa

Describir las condiciones de aprobación directa, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

El alumno que aparte de aprobar los trabajos de laboratorio, realiza los cuestionarios y aprueba ambos exámenes teórico-prácticos o en su defecto la instancia de recuperación/globalizador superando los niveles mínimos de aprendizaje, obtendrá aprobación directa.

Para la determinación de los niveles mínimos de aprendizaje se propone un sistema de puntos que se detalla a continuación, el cual será utilizado en cada instancia de evaluación: parcial, recuperación/globalizador.

| Nota | Condición | Descripción | Puntaje |
|-------|---------------|--|---------|
| 1 - 5 | Insuficiente | No alcanza los requisitos mínimos | 0 - 36 |
| 6 | Aprobado | Cumple los requisitos mínimos esperados | 37 |
| 7 | Bueno | Alcanza totalmente los requisitos esperados | 40 |
| 8 | Muy Bueno | Supera los requisitos esperados | 43 |
| 9 | Distinguido | Supera los requisitos esperados con distinción | 46 |
| 10 | Sobresaliente | Supera ampliamente los requisitos esperados | 50 |

Condiciones de Aprobación No Directa

Describir las condiciones de aprobación no directa, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

El alumno que realice los cuestionarios habiendo demostrado niveles básicos y mínimos de aprendizaje y apruebe todos los trabajos de laboratorio propuestos conseguirá la condición de aprobación no directa (Regularización de la materia).

Modalidad de Examen Final

Describir la modalidad utilizada en el examen final, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

El alumno que logra regularizar la materia deberá superar una instancia de aprobación final de la asignatura que consiste en la defensa de un examen oral que será tomado presencialmente en aula física. Esta instancia de aprobación final se basa en la elección por sorteo de un examen preestablecido consistente en 5 puntos que buscan abarcar todo el programa analítico de la materia. El alumno deberá responder las 5 preguntas preestablecidas y para la aprobación del examen final el puntaje a obtener debe ser al menos 50% en cada una de ellas. Para la evaluación de la exposición

oral realizada por el alumno, los docentes utilizaran la siguiente rúbrica:

| Pregunta | ¿Utilizó vocabulario técnico? 20% | ¿Respondió correctamente todos los puntos? 40% | ¿Puede establecer relaciones entre los distintos elementos que componen cada pregunta? 20% | Presenta claridad y cohesión en las ideas. 20% | TOTAL |
|------------|---|--|--|--|-------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| Nota Final | | | | | |

9. BIBLIOGRAFÍA

Detallar la bibliografía utilizada y recomendada en la asignatura (se sugiere citar según Normas APA).

Bibliografía obligatoria

Scragg, A. H. Biotecnología para Ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Ed. Limusa, 1997.

Bibliografía optativa

Brock, T. Biología de los Microorganismos 12 ° Edición. Ed. Pearson, 2009.

Doran, P.M. Principios de Ingeniería de los Bioprocesos. Ed. Acribia, 1998.

Bailey, J. E. Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw-Hill, 1986.

García Garibay, M. Quintero Ramírez, R. López-Munguía Canales, A. Biotecnología Alimentaria. Ed. Limusa, 2000.

Jeantet, Romain. Ciencia de los alimentos: bioquímica, microbiología, procesos, productos. Ed. Acribia, 2010.

Hough, J. S. Biotecnología de la cerveza y de la malta. Editorial Acribia, 1990.

Muñoz de Malajovich, M. A. Biotecnología. Universidad Nacional de Quilmes, 2006.

Ertola, R. y otros. Microbiología Industrial. Secretaría OEA, 2006.

Lee, J. M. Biochemical Engineering. Prentice Hall, Inc., 2009.

Smith, C. A. Biología Molecular y Biotecnología. Ed. Addison Wesley, 1998.

Ferrer Polo, J. y Seco Torrecillas, A. Tratamientos biológicos de aguas residuales. Ed. Alfaomega, 2008.

Belter, P.A. Cussler, E. L. Hu, W. Bioseparations: downstream processing for biotechnology. Wiley Science, 1988.

Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. Wiley, 2006.

Shuler, M. L. Bioprocess Engineering. Basic Concepts. Prentice Hall, 2002.

Reinhard Renneberg. Biotecnología para principiantes. Editorial Reverté, 2008.

Blanco Antonio, Blanco Gustavo. Química biológica. El Ateneo, 2013.

Nelson David Lee, Cox Michael M. Lehninger principios de bioquímica. Editorial Omega, 2000.

Otros materiales del curso

10. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y CARGA HORARIA

Cronograma

Detallar el cronograma semanal de clases, trabajos prácticos y evaluaciones previstos para el desarrollo de la asignatura. Marque el/los tipo/s de actividad/es que se realiza/n.

| Semana | Descripción de la Actividad | Tipo de Actividad | | |
|--------|--|-------------------|----------|------------|
| | | Teoría | Práctica | Evaluación |
| 01 | Presentación de la Cátedra y de la asignatura | x | | |
| 02 | TEMA 1: Introducción a la Biotecnología | x | | |
| 03 | TEMA 2: Biomoléculas | x | | |
| 04 | TEMA 2: ADN y ARN | x | | |
| 05 | TEMA 2: La célula | x | | |
| 06 | Mesa de examen | | | |
| 07 | TP N° 1: Preparación de medios de cultivo | | x | |
| 08 | Mesa de examen | x | | |
| 09 | TEMA 3: Enzimas | | x | |
| 10 | TEMA 3: Guía de cálculos de cinética enzimática. | x | | |
| 11 | TEMA 4: Metabolismo | | | |
| 12 | TEMA 4: Factores que afectan al desarrollo microbiológico | x | | |
| 13 | TEMA 5: Alimentos, métodos de conservación | x | | |
| 14 | TEMA 5: Guía de cálculos de esterilización | | x | |
| 15 | TP N° 2: Esterilización | | x | |
| 16 | 1° Examen parcial | | | x |
| 17 | TEMA 5: Alimentos, métodos de producción | | | x |
| 18 | TEMA 5: Alimentos, métodos de producción | x | | |
| 19 | Mesa de examen | | x | |
| 20 | TP N° 3: Tinción, observación y recuento de microorganismos | x | | |
| 21 | TEMA 6: Bioingeniería de Procesos | x | | |
| 22 | TEMA 6: Operación de Biorreactores | | | |
| 23 | Mesa de examen | | x | |
| 24 | TEMA 6: Guía de cálculos para determinar k_{la} | x | | |
| 25 | TEMA 6: Estequiometría de Fermentación y balances de masa en Biorreactores | | x | |
| 26 | TEMA 6: Guía de cálculos en un Quimiostato | | | |
| 27 | TEMA 6: Métodos de downstream en bioprocesos | x | | |
| 28 | TEMA 7: Procesos Biotecnológicos - Tratamiento de Efluentes | x | | |
| 29 | TEMA 7: Tratamiento de Efluentes | x | | |
| 30 | TEMA 8: Biotecnología actual | x | x | |
| 31 | Clase de consultas | | | x |
| 32 | Actividad integradora de conceptos | | | x |
| 33 | Segundo Examen Parcial 7/12 Examen Recuperatorio/Globalizador 14/12 | | | x |

Distribución de la carga horaria total

Estimar la carga horaria destinada a cada tipo de actividad a desarrollar en la asignatura, tanto áulica como extra-áulica (no debe superar el 100% de la carga áulica).

| | Carga horaria áulica | Carga horaria extra-áulica |
|---|----------------------|----------------------------|
| Formación teórica | 64 | 64 |
| Ejercitación de aula y problemas tipo | 14 | 14 |
| Formación experimental | 50 | 10 |
| Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudio de casos | | |
| Formulación, análisis y desarrollo de proyectos | | |
| <i>Total</i> | 128 | 88 |

Cronograma de las instancias de evaluación parciales e integración

Indicar las fechas tentativas de las instancias de evaluación previstas (parcial, globalizador, trabajo práctico, coloquio, exposición oral, proyecto, etc.) y sus respectivos recuperatorios (si corresponde).

| Tipo de evaluación | Fecha | Observaciones |
|---------------------------------------|-----------------|---------------|
| Primer Examen Parcial Comisión 1 | 4 de Julio | |
| Primer Examen Parcial Comisión 2 | 5 de Julio | |
| Segundo Examen Parcial Comisión 1 y 2 | 7 de diciembre | |
| Examen Recuperatorio/Globalizador | 14 de diciembre | |

11. MODALIDAD Y HORARIOS DE CONSULTAS

Especificar modalidad, días, horarios y lugar de las consultas de la asignatura.

La cátedra dispondrá para los alumnos de una clase de consulta una semana antes a cada una de las instancias de evaluación disponibles, sean estas parciales o final. Así mismo se darán clases de consulta al finalizar todas las clases teóricas o prácticas.

12. ACTIVIDADES DE CÁTEDRA

Actividades de Docencia

Detallar las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura; reuniones de asignatura y área, indicando cronograma previsto; dirección y supervisión de los y las estudiantes en trabajos de campo, pasantías, visitas a empresas, indicando cronograma previsto; atención y orientación al estudiantado; etc.

A nivel de cátedra se realizan reuniones de coordinación con los docentes con frecuencia mensual. Se prevé al finalizar el cursado una visita con los estudiantes a una empresa de base biotecnológica.

Actividades de Investigación y/o Extensión (si corresponde)

Detallar las actividades de los docentes de la asignatura respecto a la función investigación/extensión; propuestas de la cátedra para introducir a las y los estudiantes a actividades de investigación/extensión.

Se realizan actividades de investigación en el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Alimentos (CIDTA) perteneciente a la UTN FRRo (PID 8080: optimización del recuperado de levaduras y su impacto en la calidad del efluente líquido para la producción sustentable de cerveza artesanal; PID UTN 4702: Caracterización de maltas de cebada). Se brindan servicios a productores locales.

13.OBSERVACIONES

Detallar cualquier otra observación no incluida en los apartados anteriores

.....
Firma y aclaración del titular de cátedra
o responsable del equipo docente