

INGENIERÍA BIOTECNOLOGÍA

SEDE ALTO VALLE VALLE MEDIO/ VILLA REGINA

Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente

NORMATIVA

Resolución N° CSDEyVE N° 024/2018

Resolución Ministerial N° 4630/2017

FICHA DE CARRERA

TÍTULO- Ingeniero en Biotecnología

DURACIÓN: 5 AÑOS

PERFIL

Se pretende desarrollar profesionales idóneos en el manejo de la biotecnología, tanto en empresas productoras como de servicios o grupos de investigación, actuando como referentes y que además se transformen en líderes dentro de los mismos, introductores de mejoras constantes dentro de su campo de acción, profesionales capaces de desarrollar empresas y productos, investigadores y docentes en su campo.

Los Ingenieros en Biotecnología serán profesionales de vanguardia, con formación integral en ciencias básicas, ingenierías biológicas y gestión empresarial. Serán capaces de innovar, investigar y diseñar, aplicando procesos productivos basados en principios y técnicas de la investigación a nivel celular y molecular, para la producción de bienes y servicios.

A su vez serán capaces de asesorar y llevar adelante proyectos de instalación de nuevas industrias y/o reingeniería de líneas de producción. Tratar asuntos de ingeniería legal y económica relacionados con el ejercicio de la profesión, administrar recursos humanos y financieros.

El Ingeniero en Biotecnología podrá interpretar resultados que surjan de los laboratorios de investigación y desarrollo y proponer mejoras tendientes a optimizar procesos, disminuir costos y mejorar la calidad del producto.

El Ingeniero tendrá interés y capacidad de actualizarse y trabajar con responsabilidad social, respeto al ambiente y un amplio sentido ético.

ALCANCES

El Ingeniero en Biotecnología estará capacitado para desarrollar y participar en el marco de un trabajo multidisciplinario, en las siguientes actividades:

-Participar en la realización de estudios de factibilidad para la utilización de sistemas de procesamiento y de instalaciones, maquinarias e instrumentos y la radicación de establecimientos industriales destinados a la fabricación de productos y/o transformación de materias primas por medio de procesos biotecnológicos.

-Participar en el proyecto, planificación, cálculo y control de las instalaciones, maquinarias e instrumentos de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se involucre fabricación productos y/o transformación de materias primas por medio de procesos biotecnológicos

-Participar en el proyecto, planificación, cálculo y control de todas las operaciones intervinientes en los que se involucre fabricación de productos y/o transformación de materias primas por medio de procesos biotecnológicos

-Participar en el diseño, implementación y control de sistemas de tratamiento de efluentes por medios biotecnológicos.

-Realizar asesoramientos, peritajes y arbitrajes relacionados con las instalaciones, maquinarias e instrumentos y con los procesos de fabricación y/o transformación realizados por medios biotecnológicos

-Administrar recursos humanos y financieros.

ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS

-Diseñar, proyectar y calcular instalaciones, equipamientos e instrumental involucrados en los procesos biotecnológicos.

-Proyectar, dirigir y controlar la implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente

-Diseñar, dirigir y validar procesos biotecnológicos

-Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente

-Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

-Certificar el control de calidad de insumos y productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos

PLAN DE ESTUDIOS

Ingeniería en Biotecnología

Código Siu Guaraní	Nº de Orden	Año/ Cuatrimestre/ Asignatura	Hs. Semanales	Hs. Anuales	CORRELATIVAS		
					Para cursar		Para aprobar
					cursada aprobada	Materia aprobada	Materia aprobada
PRIMER AÑO							
PRIMER CUATRIMESTRE							
VR343	1	Matemáticas I	7	112	-	-	-
VR344	2	Física I	8	128	-	-	-
VR345	3	Química I	5	80	-	-	-
VR346	4	Biología General	4	64	-	-	-
SEGUNDO CUATRIMESTRE							
VR347	5	Matemáticas II	7	112	VR343	-	VR343
VR348	6	Física II	7	112	VR344	-	VR344
VR349	7	Química II	5	80	VR345	-	VR345
VR350	8	Microbiología General	4	64	VR346	-	VR346
Subtotal Primer año			47	752			
SEGUNDO AÑO							
PRIMER CUATRIMESTRE							
VR351	9	Matemáticas III	7	112	VR347	-	VR347
VR353	10	Química III	5	80	VR349	-	VR349
VR354	11	Probabilidad y Estadística	4	64	VR343	-	VR343
VR400	12	Bioquímica I	7	112	VR349- VR350	-	VR349- VR350
SEGUNDO CUATRIMESTRE							
VR355	13	Matemáticas IV	4	64	VR351	-	VR351
VR357	14	Termodinámica	6	96	VR344- VR348	-	VR344- VR348
VR401	15	Bioquímica II	7	112	VR400	-	VR400
VR358	16	Economía	4	64	-	-	-
Subtotal Segundo Año			44	704			
TERCER AÑO							
PRIMER CUATRIMESTRE							
VR402	17	Química Analítica Instrumental	9	144	VR353	-	VR353
VR361	18	Fisicoquímica	7	112	VR357	-	VR357
VR360	19	Fenómenos de Transporte	6	96	-	-	-
SEGUNDO CUATRIMESTRE							
VR403	20	Introducción a la Biología Celular y Molecular	7	112	VR400	-	VR400
VR363	21	Operaciones Unitarias	7	112	VR360	-	VR360
VR411	22	Fisiología Genética de Microorganismos	9	144	VR400	-	VR400

Subtotal Tercer Año			45	720			
CUARTO AÑO							
PRIMER CUATRIMESTRE							
VR404	23	Bioprocesos I	9	144	VR401-VR363	-	VR401-VR363
VR367	24	Gestión de Calidad	4	64	-	-	-
VR412	25	Ingeniería Genética	9	144	VR403	-	VR403
SEGUNDO CUATRIMESTRE							
VR370	26	Control Estadístico de Procesos	4	64	VR354	-	VR354
VR405	27	Bioprocesos II	9	144	VR404	-	VR404
VR406	28	Separaciones Biotecnológicas	9	144	VR360	-	VR360
Subtotal Cuarto Año			44	704			
QUINTO AÑO							
PRIMER CUATRIMESTRE							
VR375	29	Control Automático Aplicado	4	64	VR355	-	VR355
VR368	30	Higiene y Seguridad Industrial	4	64	-	-	-
VR407	31	Ética y legislación	4	64	-	-	-
VR408	32	Biotecnología vegetal	9	144	VR412	-	VR412
SEGUNDO CUATRIMESTRE							
VR380	33	Formulación y evaluación de proyectos	4	64	VR358	-	VR358
VR409	34	Biodepuraciones y biorremediación	9	144	VR411-VR405	-	VR411-VR405
VR383	35	Administración de Empresas	4	64	VR358	-	VR358
VR376	36	Ingeniería Ambiental	4	64	VR368	-	VR368
Subtotal Quinto Año			42	672			
EXTRACURRICULARES:							
VR385	37	Sistemas de Representación	6	96	-	-	-
T0002	38	Introducción a la Lectura y Escritura Académica	4	64	-	-	-
V1201	39	Informática (*)	0	0	-	-	-
VR305	40	Inglés (*)	0	0	-	-	-
VR413	41	Práctica profesional supervisada	0	214	-	-	-
TOTAL EN HORAS:				3926			
VR414	42	Proyecto Final	0	200	-	-	Todo Aprobado

(*) Examen de suficiencia

CONTENIDOS MÍNIMOS

Nº Orden: 1/ Código Guaraní: 343

MATEMÁTICAS I

Polinomios. Números complejos. Raíces de ecuaciones. Binomio de Newton. Ecuaciones lineales. Matrices y determinantes. Vectores. Rectas. Planos. Cónicas y cuádricas. Transformaciones de coordenadas

Nº Orden: 2/ Código Guaraní: VR344

FÍSICA I

Mediciones y error. Mecánica. Cinemática de la partícula. Leyes de Newton y dinámica de la partícula. Principios de conservación. Cinemática y dinámica de sistemas de partículas. Principios de conservación. Cinemática y dinámica de sistemas de partículas. Hidrostática. Hidrodinámica. Estática y dinámica del cuerpo rígido. Medios continuos. Calor y termometría

Nº Orden: 3/ Código Guaraní: VR

QUÍMICA I

Teoría atómica y molecular de la materia. Propiedades periódicas generales de los elementos. Metales y no metales. Uniones químicas. Estados de agregación de la materia. Leyes de los gases. Soluciones. Estequiometría y nociones de equilibrio químico. Cinética básica.

Nº Orden: 4/ Código Guaraní: VR346

BIOLOGÍA GENERAL

La ciencia de la Biología. El origen de la vida. Evolución. Biodiversidad. Dominios y Reinos. Estructuras de las células animales y vegetales. Niveles de organización. Ecología

Nº Orden: 5/ Código Guaraní: VR347

MATEMÁTICA II -Funciones. Límite. Continuidad. Derivada. Aplicaciones del teorema del valor medio. Integral definida. Métodos de integración. Regla de L'Hopital. Polinomio de Taylor para funciones de una variable. Técnicas de derivaciones e integración numérica.

Nº Orden: 6/ Código Guaraní: VR348

FÍSICA II

Óptica geométrica y física. Electrostática. Carga eléctrica. Campo eléctrico. Trabajo y potencial eléctrico. Corriente continua. Capacitores. Dieléctricos. Circuitos de corriente alterna. Magnetostática. Intensidad del campo magnético. Ley de Ampere. Medios magnéticos. Electrodinámica. Ley de Faraday. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Nociones de electrónica

Nº Orden: 7/ Código Guaraní: VR349

QUÍMICA II

Equilibrios y su aplicación en química analítica. Métodos volumétricos y gravimétricos. Muestreo y evaluación de datos analítico. Química de coordinación y metales de transición. Radioquímica.

Nº Orden: 8/ Código Guaraní: VR350

MICROBIOLOGÍA GENERAL

Biología celular microbiana: estructura y función celular de procariontes y eucariontes. Metabolismo. Crecimiento microbiano. Nutrición. Control del crecimiento. Métodos en microbiología. Bioseguridad. Bacteriófagos, multiplicación viral, titulación. Genética microbiana. Mutaciones y mutágenos. Intercambio y adquisición de información genética. Impacto e interacción de los microorganismos con el hombre y con el ambiente. Diversidad microbiana

Nº Orden: 9/ Código Guaraní: VR351

MATEMÁTICAS III

Derivada parcial. Derivada direccional. Gradiente. Derivada de funciones compuestas. Funciones implícitas. Extremos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Teorema de Taylor. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Integrales dobles y triples.

Nº Orden: 10/ Código Guaraní: VR353

QUÍMICA III

Estructura de los compuestos orgánicos. Nomenclatura. Hidrocarburos saturados e insaturados, acíclicos y cíclicos. Grupos funcionales. Propiedades químicas y físicas. Mecanismos de reacción. Estereoquímica. Isometría. Aspectos estructurales de compuestos polifuncionales y heterocíclicos. Obtención y caracterización de compuestos orgánicos

Nº Orden: 11/ Código Guaraní: VR354

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Estadística descriptiva. Modelos determinísticos y estocásticos. Distribución de probabilidades sobre un espacio muestral. Variables aleatorias discretas y continuas. Distintos tipos de distribuciones. Inferencia estadística. Intervalos de confianza. Varianza. Regresión lineal. Coeficientes de correlación. Ensayos de hipótesis. Números aleatorios. Método Montecarlo.

Nº Orden: 12/ Código Guaraní: VR400

BIOQUÍMICA I

Biomoléculas: estructura, propiedades fisicoquímicas y funciones biológicas. Proteínas, ácidos nucleicos, polisacáridos, lípidos y membranas. Enzimas y cinética enzimática. Introducción al metabolismo y bioenergética. Métodos de purificación y caracterización de biomoléculas

Nº Orden: 13/ Código Guaraní: VR355

MATEMÁTICAS IV

Álgebra lineal. Aplicaciones de las Series de Fourier. Aplicaciones de las sucesiones, series numéricas y de funciones. Transformadoras de Fourier y Laplace. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Aplicación al cálculo estadístico. Métodos numéricos

Nº Orden: 14/ Código Guaraní: VR357

TERMODINÁMICA

Estado y propiedades intensivas y extensivas. Termometría y termoquímica. Calor y trabajo. Propiedades del cuerpo puro. Sistemas termodinámicos. Primer principio. Segundo principio. Entropía. Equilibrio de fases. Energía. Potencial termodinámico. Termodinámica de la combustión. Exergía. Cclos de gases y vapores. Psicrometría

Nº Orden: 15/ Código Guaraní: VR401

BIOQUÍMICA II

Metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleóidos. Regulación e interrelación de vías metabólicas. Efectos hormonales sobre el metabolismo. Receptores y hormonas. Fosforilación y segundos mensajeros. Enzimología avanzada

Nº Orden: 16/ Código Guaraní: VR358

ECONOMÍA

Conceptos de macroeconomía. Microeconomía: teoría de la firma. Sistemas económicos internacionales, regionales y nacionales. Comercialización

Nº Orden: 17/ Código Guaraní: VR402

QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

Métodos espectroscópicos, cromatográficos, electroquímicos, radioquímicos y electroforéticos. Introducción a la quimiometría. Determinación de estructuras con métodos instrumentales.

Nº Orden: 18/ Código Guaraní: VR361

FISICOQUÍMICA

Termodinámica de las soluciones. Equilibrios de fase y químicos. Cinética química. Fenómenos de transporte. Propiedades coligativas. Estado coloidal. Electroquímica. Pliás y micropilas. Corrosión y fotoquímica. Adsorción física y química

Nº Orden: 19/ Código Guaraní: VR360

FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Análisis dimensional. Mecánica de fluidos: Fluidos newtonianos y no newtonianos. Flujo viscoso, laminar y turbulento. Flujo de fluidos compresibles. Transferencia de calor: Mecanismo: conducción, convección y radiación. Convección natural y forzada. Radiación, leyes de Planck de Stefan-Boltzman. Transferencia de materia: coeficiente de difusión. Difusión en estado estacionario y no estacionario. Convección. Transferencia entre fases. Estimación de propiedades de transporte.

Nº Orden: 20/ Código Guaraní: VR403

INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

Componentes químicos de la célula. Técnicas de estudio a nivel celular y molecular. Compartimientos y estructuras subcelulares. Conceptos de bioenergética. Genética. Flujo de la información genética. Reproducción y desarrollo embrionario en animales y vegetales. Patrones de herencia. Técnicas histológicas.

Nº Orden: 21/ Código Guaraní: VR363

OPERACIONES UNITARIAS

Transporte de fluidos y sólidos. Sedimentación. Agitación y mezclado de fluidos y sólidos. Emulsificación. Reducción de tamaño. Tamizado. Separaciones mecánicas: filtración, centrifugación, cristalización, separación por membranas. Osmosis inversa. Equipos para intercambio de calor. Extracción sólido-líquido. Prensado Absorción. Destilación. Torres de enfriamiento.

Nº Orden: 22/ Código Guaraní: VR411

FISIOLOGÍA GENÉTICA DE MICROORGANISMOS

Bacterias: aislamiento y conservación de cepas, metabolismo, productos y regulación del metabolismo secundario, elementos genéticos, estabilidad genética. Modificaciones genéticas, selección, estabilidad genética. Hongos: Metabolismo, productos y regulación del metabolismo secundario, elementos genéticos, ploidía, ciclo biológico. Aplicaciones biotecnológicas: producción de metabolitos secundarios, antibióticos, enzimas, etc

Nº Orden: 23/ Código Guaraní: VR404

BIOPROCESOS I

Relación entre variables biológicas e ingenieriles (reactores). Proceso biotecnológico integrado: upper stream, producción propiamente dicha, down stream. Influencia de las variables genéticas en etapas de no producción. Ecuación de balance macroscópico como clave para el análisis de los procesos celulares y los reactores biológicos. Relación geometría/reactor – Modo de operación. Análisis cinético de procesos de crecimiento celular y formación de productos. Análisis estequiométrico de los procesos biotecnológicos. Aplicaciones del quimiostato/auxostato a la investigación genética, fisiológica e industrial. Introducción a la ingeniería de control metabólico. Aplicaciones de modelos en biología molecular. Modelos estructurados y segregados. Optimización de procesos

Nº Orden: 24/ Código Guaraní: VR367

GESTIÓN DE CALIDAD

Conceptos básicos de calidad, su evolución. Control de calidad, aseguramiento de calidad, calidad total. Mejora continua. Rengeniería. Organización orientada a la calidad. Sistemas de aseguramiento de la calidad: GMP, GLP, Normas HACCP. Normas ISO 9000 2000, ISO 25 y otras de aseguramiento de la calidad. Calidad total. Métodos estadísticos aplicados a la administración de la calidad. Organismos de acreditación y normalización nacionales y extranjeros.

Nº Orden: 25/ Código Guaraní: VR412

INGENIERÍA GENÉTICA

Tecnología del DNA recombinante, clonado molecular, bancos genómicos y de cDNA, vectores. Sondas moleculares. Amplificación enzimática de ácidos nucleicos. Expresión de genes clonados. Ingeniería de proteínas. Tipificación de genomas y ADN mitocondrial. Metodologías para la detección de organismos emergentes. Evaluación molecular de patógenos ambientales

Nº Orden: 26/ Código Guaraní: VR370

CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS

Calidad. Control estadístico de la calidad. Prevención de desviaciones del proceso que afectan la calidad. Seguimiento de los datos de proceso en base de datos relacionales.

Nº Orden: 27/ Código Guaraní: VR405

BIOPROCESOS II

Fundamentos del diseño de biorreactores. Transferencia de materia. Restricciones por difusión. Reactores ideales: mezcla completa. Flujo pistón. Flujo no ideal: dispersión, distribución de edades. Micro-macro. Fluido. Segregación. Conversión. Adimensionalización. Escalamiento de procesos: Scaling-up, Scaling-Down. Reactores para células frágiles (Hibridomas, Plantas, etc.), para células inmovilizadas, de membrana, para tratamientos de efluentes. Reactores para esterilización continua. Cálculo de ciclos térmicos de esterilización

Nº Orden: 28/ Código Guaraní: VR375

SEPARACIONES BIOTECNOLÓGICAS

Técnicas de ruptura celular. Centrifugación. Sedimentadores. Fluidificación. Scale-up. Filtración. Filtración tangencial. Harvesting-diafiltración. Fibra hueca. Ultrafiltración. Extracción líquida-líquida. Extracción con biopolímeros. Scaling-up de cromatografía iónica. Afinidad, cromatografía de afinidad, HPLC. Electrodiálisis. Extracción con fluidos supercrítica.

Nº Orden: 29/ Código Guaraní: VR375

CONTROL AUTOMÁTICO APLICADO

Aplicaciones de la transformada de Laplace a sistemas de control en lazo abierto, sistema de control en lazo cerrado. Función transferencia a partir de $G(s)$ y $H(s)$. Sistemas lineales y no lineales, sistemas continuos y discretos, sistemas variantes e invariantes con el tiempo. Modelos matemáticos de sistemas lineales. Función transferencia de los circuitos de adelanto de fase y de atraso de fase. Análisis del sistema de control en el dominio del tiempo. Estabilidad (Condición de estabilidad, criterio de Routh-Hurwitz, construcción de gráfico de raíces), controladores (Proporcional, derivativo, integral, métodos de ajuste de controladores). Introducción al Matlab. Transmisores (campo de medición, alcance, error, exactitud, precisión, sensibilidad, repetibilidad, histéresis, distintos tipos de transmisores) Medición de temperatura, presión, nivel, caudal, introducción a los PLC'S

Nº Orden: 30/ Código Guaraní: VR368

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Higiene y seguridad en el trabajo. Prevención de riesgos en el diseño y en la operación de plantas. Seguro de riesgos de trabajo. Normas ISO 18000 y otras del campo obligatorio

Nº Orden: 31/ Código Guaraní: VR407

ÉTICA Y LEGISLACIÓN

Ética en proyectos que involucran seres vivos. Bioética e industria. Legislación en biotecnología y propiedad intelectual o industrial. Patentamiento internacional. Regulaciones

Nº Orden: 32/ Código Guaraní: VR408

BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

Nociones de fisiología vegetal. Biología celular vegetal. Biodiversidad. Cultivo de tejidos vegetales. Micropropagación. Plantas transgénicas. Tejidos y plantas enteras como fuente de productos recombinantes. Interacciones plantamicroorganismos. Interacciones planta- patógeno. Mecanismos celulares y moleculares de resistencia a agentes químicos y microbianos. Adaptaciones a características del ambiente. Nociones de sanidad vegetal.

Nº Orden: 33/ Código Guaraní: VR380

FORMULACION Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Proyectos. Conceptos básicos: ampliación, renovación de equipos, reingeniería y nuevos productos desde el punto de vista microeconómico. Finanzas de la empresa: fuentes de recursos y costos del capital. Proyección de estados de resultados. Asignación de probabilidades a flujos de fondos futuros. Cuantificación de la incertidumbre. Análisis de sensibilidad

Nº Orden: 34/ Código Guaraní: VR409

BIODEPURACIONES Y BIORREMEDIACIÓN

Organismos depuradores: características generales. Uso de fuentes alternativas de carbono, nitrógeno y fósforo. Tecnologías de biodepuración: lodos activados, y biopelículas. Biosuplementación. Organismos especializados: selección y mejoramiento. Biotecnologías de eliminación de nitrógeno y fósforo. Degradación de compuestos halogenados. Tratamientos anaeróbicos. Tratamientos previos fisicoquímicos. Bioprocesos depurativos de aguas residuales de origen urbano, agrícola o industrial: Comparación y complementación con métodos fisicoquímicos. Degradación de residuos sólidos: metodologías y alcances. Derrames industriales. Mecanismos y alcances de la biorremediación, implementación de cepas. Muestreadores de campo y sondas. Determinaciones instrumentales de parámetro de calidad. Redes automatizadas de monitoreo y corrección. Monitoreo y control de efluentes.

Nº Orden: 35/ Código Guaraní: VR383

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

La administración y su objeto de estudio: las organizaciones. Escuelas del pensamiento administrativo. Planificación. La Organización. Integración de Personal. La Dirección. El Control. Herramientas Administrativas. Nuevos enfoques estratégicos

Nº Orden: 36/ Código guaraní: VR376

INGENIERÍA AMBIENTAL

La industria y el medio ambiente: desarrollo sustentable. Protección del medio ambiente. Normas ISO 14000 y afines. Normas nacionales, provinciales y regionales. Métodos y procedimientos para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente por la industria alimentaria. Tratamiento de residuos.