



VISTO la nota elevada por la Comisión Curricular Permanente de la Carrera de Microbiología, vinculada con la modificación de los Estándares para la Acreditación que fueran aprobados por Resolución del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales por Resolución Nro. 268/2014 para la carrera indicada precedentemente; y

CONSIDERANDO:

Que de acuerdo con lo manifestado por la Coordinadora de la Comisión Curricular permanente se deben realizar modificaciones a los Estándares para la acreditación, sugeridas por la Sub-Comisión de acreditación del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN).

Que se cuenta con el proyecto con las modificaciones sugeridas, tratada en este Consejo.

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 32 del Estatuto de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICO-QUIMICAS Y NATURALES
RESUELVE:**

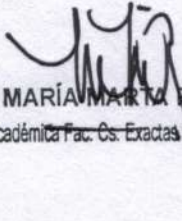
ARTICULO 1ro.- Avalar la modificación de los estándares de las Carreras de Microbiología y Afines para ser presentadas ante el CONSEJO INTERUNIVERSITARIO NACIONAL (CIN), que fuera aprobada por Resolución del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales Nro. 268/2014, según se detalla en ANEXO de la presente.

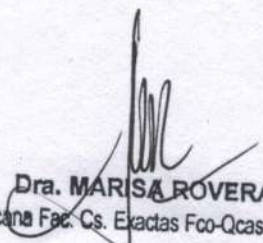
ARTICULO 2do.- Regístrese, comuníquese. Tomen conocimiento las Áreas de competencia. Cumplido, archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE ESTA FACULTAD, A LOS ONCE DIAS DEL MES DE MAYO DEL AÑO DOS MIL DIECISIETE.

RESOLUCION Nro.:

105


Dra. MARÍA MARTA REYNOSO
Sec. Académica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas y Nat.


Dra. MARISA ROVERA
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas y Nat.



A N E X O
ESTANDARES PARA LA ACREDITACION DE
LAS CARRERAS DE MICROBIOLOGIA Y AFINES
2017

INTRODUCCIÓN

Si bien durante mucho tiempo se sospechó de la existencia de seres vivos demasiado pequeños como para ser percibidos a simple vista, el descubrimiento de los mismos se vio favorecido con el desarrollo del microscopio. Así en 1664 fue Robert Hooke quien describió los cuerpos fructíferos de los mohos y posteriormente en 1684 el holandés Leeuwenhoek fue capaz de observar microorganismos tan pequeños como los procariotas.

A pesar de lo antes mencionado, la Microbiología no se desarrolló como ciencia hasta que los avances en microscopía permitieron una mejor caracterización del mundo microbiano. Por otra parte surgieron dos aspectos fundamentales que hicieron un gran aporte al avance de esta ciencia: la refutación de la teoría de la generación espontánea por el químico francés Louis Pasteur y el descubrimiento de la naturaleza de las enfermedades infecciosas realizado por Robert Koch.

Cuando se tiene una perspectiva global de la Microbiología y se examinan las relaciones con otras áreas de las Ciencias Biológicas puede percibirse que esta disciplina ocupa una posición importante, porque tiene conexión, en cuanto a sus contenidos, con aquellas ofreciendo un punto de vista integrador del pensamiento biológico actual. Un ejemplo del avance en las Ciencias Biológicas con notable repercusión social es el descubrimiento de los antibióticos y el desarrollo de las vacunas para el tratamiento y profilaxis de las enfermedades infecto-contagiosas. En la actualidad se puso de manifiesto la necesidad de resolver nuevos problemas de origen

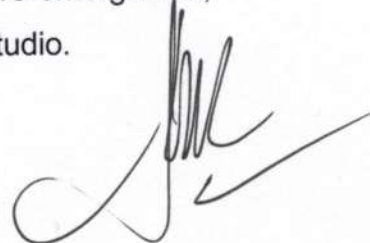
microbiológico y desarrollar procedimientos que involucren el uso de microorganismos en los diversos ámbitos en que se desenvuelve el hombre, tales como:

* La producción industrial, influenciada directamente por la actividad microbiana, donde es indispensable el control microbiológico en cada una de las etapas de obtención de diferentes productos, además del desarrollo de métodos que involucren microorganismos y/o sus productos para la obtención de alimentos, enzimas y antibióticos, entre otros.

* La agricultura, en la que es necesario el aporte del conocimiento microbiológico como complemento para diseñar nuevos productos biotecnológicos empleados en el control de patógenos, biofertilizantes e inoculantes para el desarrollo de una agricultura sustentable. Otro aspecto a destacar es el aporte en el área de la fitopatología a través del diagnóstico, prevención y control de enfermedades, tendiente a evitar la disminución del rendimiento de los cultivos.

* En ambientes naturales (aire, agua, suelo) los microorganismos cumplen una función importante como agentes biogeoquímicos en los procesos de mineralización de compuestos orgánicos complejos. El conocimiento microbiológico posibilita el desarrollo de métodos de mitigación y recuperación de los ambientes degradados y/o contaminados como resultado de la actividad humana y el mantenimiento sustentable de otros.

* En salud pública, la microbiología tiene su ámbito de injerencia más conocido. Investiga la distribución y control de las epidemias en las poblaciones además de determinar el agente etiológico desde el punto de vista de su aislamiento, diagnóstico y prevención. La aparición de enfermedades infecciosas, toxoinfecciosas, zoonóticas, emergentes y re-emergentes, requiere un desarrollo constante de nuevas metodologías de estudio.





Por ello, la Microbiología establece, junto con otras disciplinas, las herramientas adecuadas para el control del riesgo sanitario.

Esta mirada de las Ciencias Biológicas desde una perspectiva integradora no escapó a las necesidades de nuestro país y región. La carrera de Microbiología Clínica e Industrial de la Facultad de Cs. Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata tiene como antecedente a la Carrera de Bacteriología Clínica e Industrial que surgió en 1912 como un Curso Experimental de Perfeccionamiento en Bacteriología, creado por el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de La Plata, este curso fue pionero dadas sus características.

El creciente interés y necesidad de ampliar los estudios que no habían sido cubiertos por ninguna carrera Universitaria ni otorgaba ningún título de idoneidad, generó que la Facultad de Veterinaria, en 1917, comenzara a concebir la idea de crear, tomando como base este curso, una Carrera de nivel Universitario tendiente a la capacitación en aquellas actividades.

Este proyecto se concretó en agosto de 1929 cuando el entonces Decano de la Facultad de Veterinaria, el Doctor Agustín Pardo, presentó ante el Honorable Consejo Académico el proyecto de creación de la Carrera de Bacteriología.

En octubre de 1929, el proyecto del Doctor Pardo fue aprobado por el Honorable Consejo Académico y elevado al Consejo Superior que lo aprobó en diciembre. El Poder Ejecutivo del gobierno de la Provincia de Buenos Aires lo aprobó por decreto en septiembre de 1930.



Luego, en el año 1973 se crea en la Universidad Nacional de Río Cuarto la carrera de Licenciatura en Microbiología, actualizada como carrera de Microbiología en 1986 y posteriormente en 1998 atendiendo los avances en ciencia y tecnología, aspectos fundamentales que hicieron un gran aporte en el desarrollo de la Microbiología como ciencia.

Sobre la base de lo expuesto se considera que las carreras de Microbiología y afines propenden a:

*Formar Microbiólogos que participen en el desarrollo científico y tecnológico, favoreciendo la creación de nuevo conocimiento.

*Preparar especialistas que dominen las metodologías, cada vez más complejas en el área del conocimiento, así como los distintos criterios para su aplicación.

*Capacitar para la resolución de problemas que estén vinculados a la acción de los diferentes microorganismos en los distintos espacios en los que se desenvuelve el hombre.

El presente documento contiene:

I.- DECLARACIÓN DE INTERÉS PÚBLICO DE LAS CARRERAS DE MICROBIOLOGÍA Y AFINES

II.- DESARROLLO DEL PLAN DE ESTUDIOS

- a.- carga horaria
- b.- núcleos temáticos
- c.- intensidad de la formación práctica

III.- ACTIVIDADES RESERVADAS AL TÍTULO

IV.- DIMENSIONES, COMPONENTES Y ESTÁNDARES PARA LA ACREDITACIÓN DE LA CARRERA A NIVEL NACIONAL.

V.- CUADRO DE CONSISTENCIA ENTRE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL, EL RIESGO DIRECTO QUE PRODUCE Y EL CONTENIDO CURRICULAR E INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA.

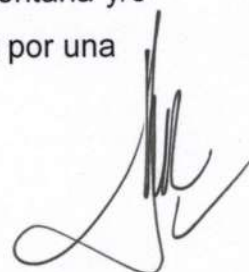
I. SOLICITUD PARA LA INCORPORACIÓN AL ARTICULO 43 DE LA LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR N° 24521 DE LAS CARRERAS DE MICROBIOLOGÍA Y AFINES

Las carreras que otorgan el título de Microbiólogo y Microbiólogo Clínico e Industrial, en adelante denominadas carreras de Microbiología y afines, son reguladas por el Estado y declaradas por lo tanto de interés público.

Las carreras de Microbiólogo y Microbiólogo Clínico e Industrial y afines cuentan con los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica además de la complejidad del contenido curricular equivalente a una licenciatura, de acuerdo a lo que establece el Ministerio de Educación, en acuerdo con el Consejo de Universidades.

Teniendo en cuenta el detalle de las actividades reservadas al título, los aspectos fundamentales de la labor profesional y el riesgo directo que produce, debidamente detallado en el anexo V, corresponde que las carreras de Microbiología y afines sean incluidas en el Art. 43 de la Ley 24521.

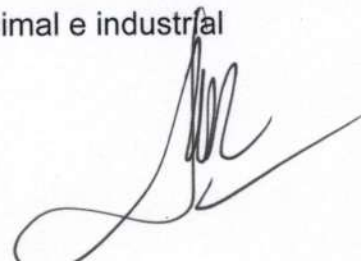
En este contexto es prioritario señalar que el profesional Microbiólogo se aboca al resguardo del patrimonio microbiológico del país en sus diversos ambientes. En primer lugar, los microorganismos representan una reserva genética que contribuye a la producción de sustancias químicas con potencial aplicación en medicina, en industria farmacológica, alimentaria y/o agropecuaria. En este sentido, las sustancias químicas producidas por una



especie microbiana sirven de base para la formulación de nuevos componentes de origen sintético, tales como antibióticos, vitaminas, enzimas, polímeros, vacunas, reactivos para diagnóstico y tratamiento de enfermedades, así como aditivos alimentarios, entre otros. Se destaca la producción de alimentos a partir de iniciadores de origen microbiano y la obtención directa de alimentos. Además, el Microbiólogo está capacitado para realizar el control de calidad de alimentos, medicamentos y sus materias primas. En segundo lugar, los microorganismos sirven de base para el desarrollo de potenciales inmunógenos para el control de las enfermedades de origen infeccioso.

En el área de salud humana y animal el Microbiólogo estudia a los agentes etiológicos de enfermedades que ponen en riesgo la salud, este ha sido y es uno de los principales campos de esta ciencia. En la actualidad, este rol se revaloriza debido a los grandes desplazamientos poblacionales que amplían los factores de riesgo frente al desarrollo de enfermedades, causando su persistencia, o bien su re-emergencia, esto se suma al aumento de la resistencia microbiana a antimicrobianos que hace que las enfermedades infecciosas puedan volver a aparecer.

Otra función importante del Microbiólogo es la que desarrolla en el campo de la microbiología ambiental. El uso de microorganismos para el tratamiento de ambientes contaminados, la capacidad microbiana de degradación de hidrocarburos y de compuestos xenobióticos, el lixiviado microbiano de minerales y la transformación de metales pesados, contribuyen a la remediación. Otro rol importante es la intervención en el control de residuos y desechos de origen antropogénico, animal e industrial



con el objeto de reciclarlos y/o minimizar la contaminación. Por último, otro de los campos de estudio en el que tiene injerencia el Microbiólogo es la microbiología forense, área que ha avanzado notoriamente en las últimas décadas.

Los Microbiólogos forman parte de equipos interdisciplinarios dedicados a investigar, diseñar, conducir y controlar procesos productivos de origen microbiano de aplicación en la industria farmacológica, cosmética, alimentaria y agropecuaria, entre otras.

Por lo expuesto, las carreras de **Microbiología y afines**, tienen un rol de vital importancia en la formación de profesionales que desarrollen sus actividades en un marco ético que garantice el bien común de la sociedad.

Presentamos para su consideración los estándares para las carreras de Microbiología y afines.

II. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

a) carga horaria

La carga horaria mínima para las Carreras de Microbiología y afines es de 3.500 horas. No se establece un máximo para la carga horaria, con el objeto de propiciar que cada Facultad o Unidad Académica tenga la libertad de definir su oferta y adecuar su currícula a las situaciones particulares y su contexto regional. En el Cuadro 1 se sintetiza la carga de los distintos ciclos de la carrera.

b) núcleos temáticos

El Ciclo Básico (1) que cubre aspectos de la formación del profesional para obtener las bases matemáticas, físicas, químicas, estadísticas, biológicas y genéticas para la comprensión de la composición, estructura y fisiología de los microorganismos, y su interacción con otros organismos. Dentro de este mismo ciclo se encuentran los núcleos temáticos básicos, es decir enunciaciones sobre contenidos mínimos de la formación en las aplicaciones de la microbiología.

El Ciclo de Formación Superior (2) consta del núcleo temático en el que se profundizan y completan contenidos de los núcleos básicos o se desarrollan temáticas aplicadas relacionadas con el perfil particular que determina cada Unidad Académica, el cual está relacionado con sus potencialidades y necesidades. Finalmente, dentro de este mismo ciclo está el Trabajo Final, donde se consolidan competencias que vinculan el saber teórico-práctico con la práctica profesional para el ámbito laboral.

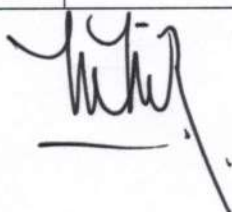
La estructura del plan de estudios establece los siguientes núcleos temáticos agrupados en ciclos con sus correspondientes cargas horarias mínimas y contenidos curriculares básicos que se describen en los cuadros 1, 2 y 3. Dichos contenidos se incluyen en diferentes asignaturas según se establece en cada Unidad Académica.



Cuadro 1: Ciclos, caracterización, carga horaria y porcentaje del plan de estudios para las carreras de Microbiología y afines.

Ciclos	Caracterización	Carga horaria mínima	Porcentaje (%)*
1. Básico	Aporta conocimientos que aseguran una sólida formación conceptual para el entendimiento de los sistemas biológicos; y una formación general en las distintas disciplinas de la microbiología. Integra contenidos disciplinares específicos de la microbiología donde se profundizan y actualizan los temas estructurantes que identifican el perfil profesional de la carrera.	2.110	60
2. Superior	Aporta orientaciones específicas para la formación profesional regional y general. Este ciclo es flexible y propio de cada unidad académica. Consolida competencias que vinculan el saber teórico-práctico con la práctica profesional en el ámbito laboral.	1.060 330	30 10
		3.500	100

(*) Porcentaje de la carga horaria mínima en cada ciclo.




Cuadro 2. Carga horaria mínima por ciclos y núcleos temáticos.

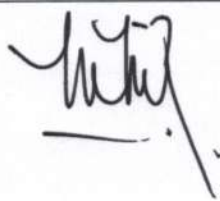
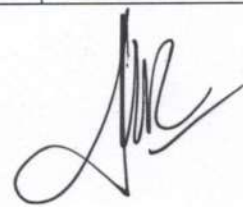
Ciclos	Núcleos temáticos	Carga horaria mínima	
		por núcleo	por ciclos
1. Básico	Matemática	120	2.110
	Química	270	
	Física	100	
	Bioestadística	100	
	Introducción a la Biología	90	
	Genética	120	
	Biología Animal y Humana	80	
	Biología Vegetal	70	
	Inmunología	70	
	Patología General de origen microbiano	70	
	Microbiología General	400	
	Epistemología y Metodología de la Ciencia	60	
	Bioseguridad y Legislación	70	
	Epidemiología	60	
	Microbiología Clínica	120	
	Microbiología Ambiental	120	
	Microbiología Industrial	120	
	Gerenciamiento del Laboratorio Microbiológico	70	
2. Superior	Orientación y flexibilización regional	1.060	
	Trabajo Final	330	
Carga horaria mínima total de la carrera			3.500




Cuadro 3. Contenidos curriculares básicos por núcleos temáticos y cargas horarias mínimas.

1. Ciclo Básico

NÚCLEO TEMÁTICO	CONTENIDOS CURRICULARES BÁSICOS	CARGA HORARIA MINIMA
Matemática	Sistemas de ecuaciones. Funciones. Matrices. Vectores. Límites. Derivadas. Integrales.	120
Química	Estructuras, propiedades y transformaciones de la materia. Compuestos inorgánicos y orgánicos de importancia biológica. Composición química de la materia viva. Biomoléculas: características, propiedades, funciones. Metabolismo.	270
Física	Mediciones. Estática. Cinemática. Dinámica. Hidrostática y tensión superficial. Hidrodinámica y viscosidad. Electrostática. Magnetismo. Ondas. Óptica. Radiaciones. Aplicaciones biológicas. Leyes de la termodinámica. Equilibrio termodinámico. Cinética. Catálisis enzimática.	100
Bioestadística	Muestreo. Obtención y análisis de datos. Distribuciones univariadas y multivariadas. Probabilidad. Parámetros. Pruebas de significación estadística. Regresión y correlación. Diseño experimental. Estadística no paramétrica.	100
Introducción a la Biología	La biología como ciencia. Vida: caracterización y origen. Teoría celular. Teoría de la herencia. Fundamentos de evolución. Biodiversidad. Ecología.	90
Genética	Ácidos nucleicos. Organización del genoma. Metodologías de estudio y manipulación de ácidos nucleicos. Herencia Mendeliana y no Mendeliana. Mutaciones. Construcción de mapas. Genética de poblaciones. Control y regulación de la expresión génica. Bioética.	120
Biología Animal y Humana	Niveles de organización. Modelo de desarrollo embrionario. Morfología. Citología. Histología y Anatomía. Ciclos de vida. Reproducción.	80
Biología Vegetal	Niveles de organización. Morfología. Citología. Histología y Anatomía. Ciclos de vida. Reproducción.	70
Inmunología	Inmunidad innata y adaptativa. Estructura y función del sistema inmune. Inmunidad frente a virus, bacterias, hongos y parásitos. Vacunas tradicionales y de nueva generación. Inmunodiagnóstico.	70

Continuación Cuadro 3.

1. Ciclo Básico

NÚCLEO TEMÁTICO	CONTENIDOS CURRICULARES BÁSICOS	CARGA HORARIA MINIMA
Patología General de origen microbiano	Injuria celular. Muerte celular. Disturbios circulatorios. Inflamación. Regeneración y reparación. Inmunopatología. Alteraciones del crecimiento celular. Neoplasias. Etiología y patogenia de las enfermedades.	70
Microbiología	Crecimiento y multiplicación microbiana. Técnicas microbiológicas. Diversidad microbiana. Taxonomía. Virología. Bacteriología. Micología. Parasitología. Asociaciones biológicas. Relación huésped- parásito. Ciclos biogeoquímicos. Aplicaciones biotecnológicas de microorganismos. Bioética y legislación.	400
Epistemología y Metodología de la Ciencia	Explicación y predicción. Hipótesis y teorías científicas. Complejidad de las ciencias y pluralismo metodológico. Diseños metodológicos. Producción y comunicación científica. Ciencia, tecnología y sociedad. Dimensiones éticas de la ciencia.	60
Bioseguridad y Legislación	Tipos de laboratorios. Planes y comité de seguridad. Buenas prácticas de laboratorio. Planes de urgencia y emergencia. Riesgos. Modelos animales y manejo de animales de laboratorio. Legislación.	70
Epidemiología	Ocurrencia de enfermedad infecciosa y/o zoonótica. Análisis epidemiológico. Metodologías y vigilancia. Epidemiología molecular.	60
Microbiología Clínica	Infecciones, intoxicaciones y toxoinfecciones causadas por microorganismos. Métodos de muestreo. Desarrollo de técnicas clásicas, inmunológicas y moleculares para el diagnóstico virológico, bacteriológico, micológico y parasitológico. Normativas para el diagnóstico. Profilaxis. Patogenia. Bioética y legislación.	120




Microbiología Ambiental	Comunidades microbianas, consorcios e interacciones en ecosistemas. Diversidad y actividades microbianas en la biosfera. Marcadores de contaminación microbiana. Biotratamiento de residuos. Bioenergía. Bioplaguicidas. Biorremediación. Bioestimulación. Preservación de recursos microbianos. Bioética y legislación.	120
Microbiología Industrial	Control microbiológico en materias primas, procesos y productos terminados en la industria. Marcadores de contaminación. Producción de biológicos de origen microbiano. Microorganismos como herramienta biotecnológica. Productos microbianos industriales. Bioética y legislación.	120
Gerenciamiento del laboratorio microbiológico	Acreditación y certificación de normas. Auditorías. Administración del personal. Funciones del Microbiólogo en el gerenciamiento del laboratorio.	70

2. Ciclo Superior

Los contenidos curriculares del ciclo superior del plan de estudios ofrecen espacios curriculares optativos con el fin de posibilitar la profundización, ampliación de conocimientos y/o la adquisición de destrezas, habilidades y competencias de utilidad en la formación del profesional.

La siguiente lista de núcleos temáticos sugeridos no es excluyente y se espera que se incorporen otras especialidades, con el desarrollo de nuevas líneas de investigación en el país y con el avance científico de la disciplina.

Microbiología Diagnóstica
Microbiología Industrial
Microbiología de Alimentos
Microbiología Clínica
Microbiología Agrícola
Protozoología
Bioinformática
Ingeniería Genética y Biotecnología
Ficología
Fitopatología




Este ciclo se complementa con la realización de un trabajo final cuya modalidad es determinada por cada unidad académica.

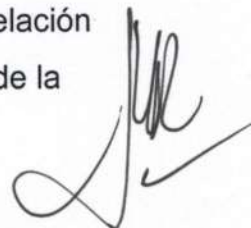
c) Intensidad de la formación práctica

Los criterios de intensidad de la formación práctica constituyen uno de los requisitos para la acreditación de las carreras de grado, de acuerdo con lo establecido por la Ley 24.521, en el inciso a) del artículo 43.

La Microbiología constituye un amplio campo de conocimientos que incluye saberes teóricos y prácticos, con finalidades que definen los rasgos del perfil profesional del graduado. Por lo expuesto, las carreras de grado ofrecen ámbitos y modalidades de formación teórico-práctica que colaboran en el desarrollo de competencias profesionales acordes con la intencionalidad formativa. Este proceso incluye no sólo el capital de conocimiento disponible, sino también la ampliación y desarrollo de ese conocimiento profesional, su flexibilidad y profundidad.

Desde esta perspectiva, la teoría y la práctica aparecen como ámbitos mutuamente constitutivos que definen una dinámica específica para la enseñanza y el aprendizaje. Por esta razón, los criterios de intensidad de la formación práctica contemplan este aspecto, de manera de evitar interpretaciones fragmentarias y reduccionistas de la práctica.

Se propicia la aproximación a la realidad del campo profesional, analizando el mercado real de la profesión y su vinculación con los diversos sectores de la sociedad. Durante el proceso formativo se busca que el estudiante se reconozca como un futuro profesional que aplicará sus conocimientos en un sistema social donde existe una múltiple interrelación de factores políticos, económicos y comunicacionales. Desde el inicio de la

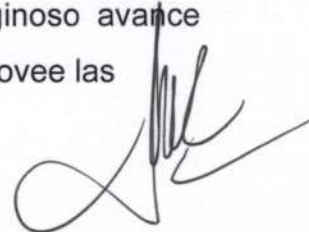


carrera el estudiante es parte del colectivo responsable de la aplicación del conocimiento en el área respectiva. Se propicia la conexión entre el ciclo básico y el superior, potenciando los espacios curriculares vinculados a la práctica profesional, relacionándola con la investigación, los servicios y las necesidades sociales.

Es posible, entonces, formular algunas *estrategias para la evaluación de la intensidad de la formación práctica*:

Este proceso permite una aproximación progresiva al campo de la práctica profesional que genere un conocimiento activo, reflexivo y crítico. Esto supone que trabajen desde el marco teórico a la práctica inherente a su campo profesional y desde la práctica a la obtención de nuevos saberes y habilidades. La formación práctica es el eje modulador del aprendizaje. Es por ello que se organiza la práctica profesional teniendo en cuenta, entre otros, los siguientes abordajes:

- a) **La interacción teoría práctica.** El proceso de formación requiere una estrategia de entrenamiento estrechamente vinculada al rol profesional, donde el estudiante es un participante activo, considerado un "profesional en formación". En este marco se logra que la práctica sea un núcleo articulador del contenido curricular, donde en cada una de las asignaturas, se recuperan y re significan la práctica y la teoría.
- b) **La resolución de problemas.** La apropiación del campo teórico de la Microbiología conlleva al proceso de internalizar el modo de pensar y de hacer. Esto requiere la capacidad para resolver situaciones problemáticas diversas que impactan en el medio social, económico y ambiental. Este campo está influenciado por el vertiginoso avance científico tecnológico donde la formación universitaria provee las



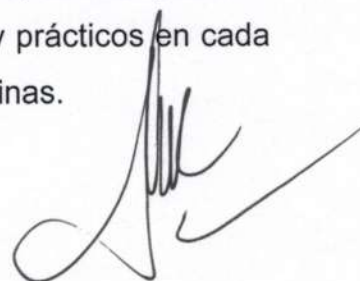
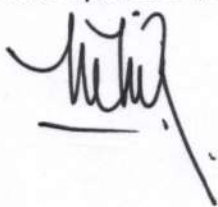
- c) herramientas metodológicas para alcanzar un aprendizaje crítico vinculado a la función que tiene la ciencia en la sociedad.
- d) **Construcción del conocimiento.** El aprendizaje es un proceso de construcción/compreensión de significados asociado a la capacidad de utilizar conceptos de mayor abstracción y a la capacidad de interconectarlo con experiencias y conocimientos previos, de tal manera que permite la comprensión y la interrelación de contenidos curriculares de la carrera. La apropiación del conocimiento desde el inicio de la carrera, posibilita al futuro profesional establecer relaciones entre el contenido previo y el nuevo conocimiento, vinculados directamente o no con la práctica profesional.

CRITERIOS SOBRE INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA

La formación práctica tiene una carga horaria de al menos 1.300 horas especificadas para los siguientes ámbitos de formación:

- 1) Ciclo Básico: una carga horaria mínima de 1.055 horas.
- 2) Ciclo Superior: una carga horaria mínima de 1.390 horas, distribuidas de la siguiente manera: al menos 636 horas para núcleos temáticos específicos y 264 horas para el trabajo final de carrera.

La evaluación de la intensidad de la formación práctica toma como referencia los espacios curriculares. Éstos son definidos como aquellos ámbitos que, formalizados o no en asignaturas específicas, contribuyen a la articulación e integración, tanto de los aspectos teóricos y prácticos en cada una de las áreas disciplinares, como entre distintas disciplinas.



1) Ciclo Básico.

En este ámbito se imparten conocimientos en tramos iniciales de la formación de grado, que aseguran una sólida adquisición de conceptos básicos para el entendimiento posterior de los sistemas biológicos.

Se propicia además la existencia de ámbitos que ofrezcan elementos para que el estudiante se familiarice con la Universidad, la organización y funcionamiento de las instituciones de enseñanza de las Ciencias Biológicas y su vinculación con la realidad.

Se valora la evidencia de espacios curriculares que aproximan a los estudiantes a esa realidad, con el objeto de permitirles concebirla como sistema complejo en el que interactúan múltiples variables, donde tiene fundamental importancia la acción antrópica. Para ello prima una concepción holística de la práctica, evitando la fragmentación de la realidad en compartimentos estancos.

Estos contactos con el medio evitan posibles desconexiones entre las materias de los primeros años y las que corresponden a los tramos superiores del plan de estudios.

Se valora la existencia de espacios curriculares destinados a desarrollar habilidades prácticas en actividades experimentales y de resolución de problemas, que acercan al estudiante a la realidad específica del ambiente y el laboratorio.



2) Ciclo Superior.

En este ámbito se valoran instancias de formación que promueven la interpretación de la realidad microbiológica actual a partir de aportes teóricos y metodológicos.

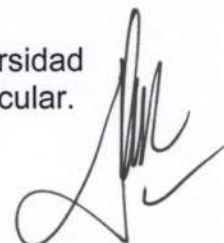
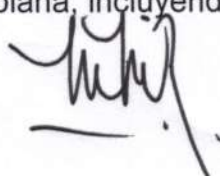
Se valora la existencia de espacios curriculares que contribuyan al diagnóstico y análisis de situaciones problemáticas, articulando los aportes teóricos y prácticos de disciplinas básicas y microbiológicas básicas.

Se evalúa la existencia de prácticas formativas, que promueven el desarrollo de competencias vinculadas con la actividad microbiológica característica, de la futura intervención profesional. Las carreras incluyen espacios de realización de trabajos que favorecen la integración y articulación de las disciplinas microbiológicas básicas y específicas.

La intensidad de la formación práctica comprende trabajos que vinculan la práctica con el saber teórico en la formulación de proyectos que atienden al contexto local, regional, nacional y/o global.

V, ACTIVIDADES RESERVADAS AL TÍTULO

1. Monitorear, controlar y validar la manipulación de procesos biológicos microbianos y de otras formas de organización supramolecular y sus derivados.
2. Planificar, monitorear y certificar acciones de conservación, uso y recuperación de la diversidad microbiana.
3. Realizar, certificar e interpretar análisis microbiológicos que contribuyan a la prevención, diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las enfermedades de los seres vivos y a la preservación de la salud.
4. Dirigir y certificar análisis para la caracterización de la diversidad microbiana, incluyendo formas de organización supramolecular.



5. Auditar y certificar laboratorios dedicados a realizar análisis microbiológicos.

IV. ESTÁNDARES PARA LA ACREDITACIÓN DE LAS CARRERAS

1. DIMENSIÓN: CONTEXTO INSTITUCIONAL

1.1. ESTÁNDARES COMPONENTES: de la capacidad para educar de la unidad académica:

1.1.1. La misión institucional y los objetivos de la Unidad Académica contemplan el desarrollo de actividades de docencia, investigación y extensión.

1.1.2. La Unidad Académica presenta ofertas de carreras de grado y/o de posgrado (doctorados, maestría, especializaciones).

1.2. ESTÁNDARES COMPONENTES: Cuerpo Docente de la Unidad Académica:

1.2.1. El cuerpo docente tiene suficiencia en función de la oferta de carreras de la Unidad Académica. La relación entre la cantidad de cargos, tipos de designación y dedicación horaria de los docentes y el número de alumnos es adecuada.

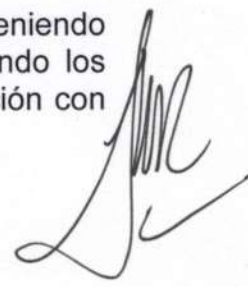
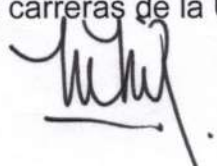
1.2.2. Se considera la composición del cuerpo académico en cuanto a los niveles de formación alcanzados, sus antecedentes en actividades profesionales y en actividades de investigación y docencia y su pertenencia a sistemas de categorización en investigación. Asimismo las políticas y actividades de perfeccionamiento del personal docente.

1.2.3. Se explicita los mecanismos a) de selección docente, b) de evaluación de los docentes y c) de promoción, permanencia y finalización de la actividad docente en la institución.

1.3. ESTÁNDARES COMPONENTES: Políticas de Investigación, Extensión y Vinculación:

1.3.1. La Unidad Académica explicita sus políticas de investigación científica y desarrollo tecnológico teniendo en cuenta la forma en que se propician estas actividades, incluyendo los convenios específicos y el financiamiento.

1.3.2. La Unidad Académica presenta políticas de extensión teniendo en cuenta la forma en que se propician estas actividades, incluyendo los convenios específicos, el financiamiento, su relevancia y su vinculación con las temáticas de las carreras de la Unidad Académica.



1.3.3. La Unidad Académica presenta actividades de prestación de servicios al medio, teniendo en cuenta la forma en que se propician estas actividades y cómo se vinculan con las actividades académicas, de investigación y de extensión.

1.3.4. La Unidad Académica presenta una oferta de actividades de actualización, formación continua y perfeccionamiento de graduados.

1.4. ESTÁNDARES COMPONENTES: Ingreso, Admisión, Apoyo y Egreso de Estudiantes:

1.4.1. En función de la información sobre postulantes, ingresantes, estudiantes y egresados de las carreras presentadas y no presentadas a acreditación, se analiza: a) si la cantidad de estudiantes es consistente con la capacidad de la Unidad Académica, especialmente en relación con la infraestructura y los recursos humanos, b) las tasas de graduación con relación a las posibles situaciones de desgranamiento y/o deserción.

1.4.2. Se analiza si los requisitos y mecanismos de admisión de los estudiantes están en concordancia con los objetivos y propósitos institucionales y si son conocidos por los postulantes, evaluando el sistema de ingreso y si este contempla la formación de los estudiantes para incorporarse a las carreras.

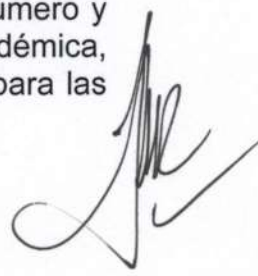
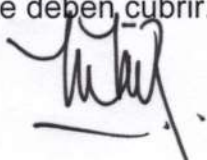
1.4.3. Se analiza los sistemas de apoyo a los estudiantes tales como tutorías, asesorías y orientación profesional, que favorezcan el normal desempeño a lo largo de su proceso de formación.

1.4.4. Se evalúa la eficiencia de los programas que rigen el otorgamiento de becas para estudiantes (adjudicación, duración, estipendios, obligaciones, etc.) y la de otros mecanismos que contribuyen al bienestar estudiantil y a garantizar la igualdad de oportunidades.

1.5. ESTÁNDARES COMPONENTES: Estructura de Gobierno, Gestión y Administración de la Unidad Académica:

1.5.1. Se analiza el funcionamiento de la estructura de gobierno y de gestión de la Unidad Académica (incluyendo las comisiones existentes) y evalúa su eficacia, considerándose la forma en que se encuentran distribuidas las responsabilidades en la Unidad Académica y en las carreras y sedes, los antecedentes de las autoridades y responsables de las distintas instancias, valorándose la normativa que reglamenta las funciones y designaciones de las autoridades.

1.5.2. Se analiza la evolución de la planta del personal administrativo, técnico y de apoyo en los últimos cinco años y su adecuación en número y distribución para atender las necesidades de la Unidad Académica, evaluándose la adaptación de sus perfiles a los requisitos exigidos para las áreas y funciones que deben cubrir.



1.5.3. Se evalúa si los mecanismos de acceso a los cargos, designación y promoción del personal administrativo, técnico y de apoyo contribuyen a asegurar su calidad del trabajo para el cumplimiento de las funciones de la Unidad Académica, como asimismo el impacto de las políticas de capacitación y perfeccionamiento implementadas para este personal.

1.5.4. Se evalúa el funcionamiento de los sistemas de registro y procesamiento de la información académica-administrativa (antecedentes académicos y profesionales de los docentes, registro de matrícula, cursado y de estudiantes, etc.), valorando los canales de comunicación en cuanto a su confiabilidad, eficiencia y actualización, observándose la existencia de un registro actualizado de carácter público de los antecedentes académicos y profesionales del cuerpo docente.

1.6. ESTÁNDARES COMPONENTES: Infraestructura y Equipamiento de la Unidad Académica:

1.6.1. Se analiza la infraestructura y el equipamiento con que cuenta la unidad académica para el desarrollo de todas sus actividades, su suficiencia en función de la cantidad de alumnos y el tipo de tareas que se desarrollan. Se evalúa la planificación en el uso de los recursos físicos, las actividades de mantenimiento y su actualización, analizando los derechos de la institución sobre los inmuebles.

1.6.2. Se evalúa la suficiencia y eficacia de los servicios prestados en los centros de documentación e información, la adecuación del equipamiento informático de que se dispone, la capacidad de acceso a redes de información y la funcionalidad de los espacios que se ocupan. Se considera la cantidad y formación del personal de biblioteca. Se analiza las estrategias de actualización previstas.

1.6.3. A partir de las asignaciones presupuestarias, se analiza el destino de los fondos, las inversiones realizadas y el impacto de la asignación de fondos sobre las actividades académicas. Se analiza si la situación financiera asegura la finalización de las respectivas carreras a los estudiantes admitidos en cada una de ellas, y en sus distintas sedes.

1.6.4. Se analiza las políticas de generación de fondos ajenos a los aportes institucionales para el desarrollo de las actividades de la unidad académica (la existencia, magnitud y el destino de los fondos provenientes de actividades de investigación, desarrollo, servicios o extensión).



1.7. ESTÁNDARES COMPONENTES: Características de la carrera y su inserción institucional:

1.7.1 Las carreras de Microbiología y afines se desarrollan en Casas de Estudio Universitario donde se realizan las actividades sustantivas de la Educación Superior: docencia, investigación, extensión y difusión del conocimiento y cuya misión institucional está explícitamente definida y es de conocimiento público.

1.7.2 Los objetivos de la carrera, el funcionamiento y su reglamentación, el perfil profesional propuesto y el plan de estudios están explícitamente definidos y son de conocimiento público.

1.7.3 La Institución tiene definidas y desarrolla políticas en los siguientes campos: investigación científica, actualización y perfeccionamiento del personal docente y de apoyo, extensión, cooperación interinstitucional, difusión del conocimiento producido y vinculación con el medio.

1.7.4 La carrera cuenta con financiamiento institucional (presupuesto, donaciones, convenios institucionales), que garantizan el cumplimiento de la misión, metas y objetivos institucionales.

1.7.5 La carrera cuenta con una organización y una conducción académica y administrativa adecuada, marcos normativos, reglamentos y normas de procedimiento que garantizan la calidad, idoneidad, y pertinencia de sus acciones, así como instancias institucionalizadas responsables del diseño y seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica. Las funciones están claramente identificadas y distribuidas.

1.7.6 La carrera demuestra coherencia de la misión, propósitos y objetivos institucionales con los de la Universidad.

1.7.7 La unidad académica genera espacios de participación de la comunidad universitaria en la reinterpretación y desarrollo de las orientaciones estratégicas.

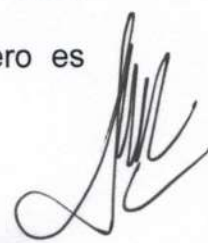
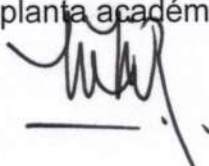
1.8. ESTÁNDARES COMPONENTES: Organización, gobierno, gestión y administración de la carrera:

1.8.1. La organización, el gobierno, la gestión y la administración de la carrera es coherente con el logro del proyecto académico.

1.8.2. La carrera cuenta con reglamentos para la designación de las autoridades.

1.8.3. Las autoridades de la carrera según modalidad (decanos, directores, coordinadores, jefes de departamento o institutos), poseen antecedentes compatibles con el proyecto académico.

1.8.4. El personal administrativo está capacitado y su número es congruente con la planta académica y la matrícula.



1.8.5. Existen sistemas de registro y procesamiento de la información académica y los canales de comunicación son seguros, confiables, eficientes y actualizados.

1.9. ESTÁNDARES COMPONENTES: Políticas y programas de bienestar institucional:

1.9.1. La Institución participa en actividades de promoción de la cultura en sus diversas expresiones, valores democráticos y solidaridad social.

1.9.2. La Institución cuenta con mecanismos que promueven el bienestar de la comunidad universitaria.

1.9.3. La Institución presenta programas institucionales de financiamiento para los estudiantes.

1.9.4. La Institución cuenta con programas de estadías para estudiantes y docentes.

1.10. ESTÁNDARES COMPONENTES: Investigación y desarrollo:

1.10.1. Los proyectos de investigación y desarrollo tienen coherencia con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.10.2. Los proyectos de investigación y desarrollo son pertinentes al marco regional.

1.10.3. Los proyectos de investigación cuentan con la participación de estudiantes.

1.11. ESTÁNDARES COMPONENTES: Extensión y vinculación con el medio:

1.11.1. La carrera cuenta con actividades de vinculación y cooperación interinstitucional que le permite el intercambio de recursos humanos y/o la utilización de instalaciones y equipos.

1.11.2. La carrera presenta actividades de prestación de servicios al medio.

2 - DIMENSIÓN: PROYECTO ACADÉMICO

2.1. ESTÁNDARES COMPONENTES: Plan de estudios:

2.1.1. Los objetivos, el perfil profesional y el plan de estudios de las carreras de Microbiología y afines están claramente definidos y son coherentes entre sí.



2.1.2. El plan de estudios ofrece elementos para reconocer la realidad educativa y el contexto socio-cultural en el que se inserta la institución educativa, a fin de generar propuestas didácticas contextualizadas.

2.1.3. El plan de estudios promueve la formación de ciudadanos críticos y participativos, comprometidos con el ambiente, la sociedad, la calidad de vida y el desarrollo sustentable.

2.1.4. El plan de estudios incluye un trabajo final supervisado en el que el estudiante adquiera capacidades y competencias vinculadas con la profesión.

2.1.5. En el plan de estudios están claramente establecidos los requisitos previos que deben cumplir los estudiantes para acceder al cursado y evaluación de cada espacio curricular, mediante un esquema de correlatividades que garantiza la continuidad y coherencia en el aprendizaje de los conocimientos.

2.1.6. El plan de estudios de la carrera cumple con los contenidos curriculares mínimos y la carga horaria mínima. Los contenidos se integran horizontal y verticalmente.

2.1.7. Los programas de los espacios curriculares explicitan sus objetivos, contenidos, carga horaria, estrategias de enseñanza y descripción de las actividades teóricas y prácticas, y bibliografía.

2.2. ESTÁNDARES COMPONENTES: Procesos de enseñanza-aprendizaje:

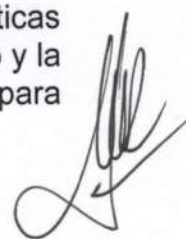
2.2.1. La evaluación a los estudiantes son congruente con los objetivos y metodologías previamente establecidos. En dicha evaluación se consideran aspectos cognitivos, actitudinales, el desarrollo de capacidades para analizar, destrezas y habilidades para seleccionar y procesar la información y la resolución de problemas.

2.2.2. Los estudiantes conocen con anticipación el método de evaluación y se asegura el acceso a los resultados de sus evaluaciones de manera de coadyuvar a su formación. Su frecuencia, cantidad y distribución no afecta el desarrollo de los cursos.

3 - DIMENSIÓN: RECURSOS HUMANOS

3.1. ESTÁNDARES COMPONENTES: Cuerpo docente:

3.1.1. La carrera cuenta con un cuerpo docente en número, composición y dedicación suficiente para garantizar las actividades programadas de docencia, investigación y extensión. Existen políticas institucionales que promueven en los docentes la formación de posgrado y la participación en investigación, extensión y/o desarrollo tecnológico para transmitir a los estudiantes las experiencias adquiridas.



3.1.2. Los miembros del cuerpo docente tienen una formación universitaria afín a los campos disciplinares que enseñan. Los docentes con dedicación exclusiva acreditan preferentemente formación de posgrado y participan en investigación, extensión, y/o desarrollo tecnológico, para mantener actualizados los métodos y resultados de la investigación-desarrollo y asegurar la continuidad de la evolución de las distintas áreas del conocimiento.

3.1.3. Se cuenta con un registro actualizado de los antecedentes académicos del personal docente de carácter público.

3.1.4. El ingreso a la docencia está reglamentado y ajustado a reglas públicas no discriminatorias.

3.1.5. Los docentes son evaluados periódicamente y son informados de los resultados de tales evaluaciones, incluyendo la opinión de los estudiantes sobre su desempeño. Los mecanismos de promoción docente tienen en cuenta la evaluación del desempeño académico.

3.2. ESTÁNDARES COMPONENTES: Estudiantes y graduados:

3.2.1. La Institución tiene en cuenta su capacidad educativa en materia de recursos humanos y físicos de modo de garantizar a los estudiantes una formación de calidad.

3.2.2. Los requisitos de admisión son explícitos y conocidos por los estudiantes, asegurándose la no discriminación.

3.2.3. Existen mecanismos de análisis de la información sobre el rendimiento y el egreso de los estudiantes.

3.2.4. Se asegura el resguardo de la documentación que permite evaluar la calidad del trabajo de los estudiantes durante el proceso de evaluación.

3.2.5. La Institución posee mecanismos de seguimiento y diseño de estrategias que aseguran un normal desempeño de los estudiantes a lo largo de su proceso de formación.

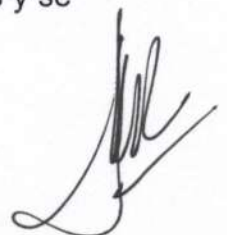
3.2.6. Los estudiantes tienen acceso a apoyo académico que les facilite su formación, tales como tutorías o asesorías.

3.2.7. La Institución consta de un sistema de becas para los estudiantes, cuyas reglas son de acceso público.

3.2.8. Se estimula la incorporación de los estudiantes a las actividades de investigación, desarrollo y extensión, y se fomenta en ellos una actitud proclive a la educación continua.

3.2.9. Se proveen mecanismos para la actualización, la formación continua y el perfeccionamiento de los graduados.

3.2.10. Se cuenta con mecanismos de seguimiento de graduados y se favorece su participación en la Institución.



3.3. ESTÁNDARES COMPONENTES: Personal de apoyo:

3.3.1. La Institución cuenta con personal de apoyo suficiente para atender las necesidades de la carrera.

3.3.2. La Institución cuenta con un sistema reglamentado de ingreso y promoción del personal de apoyo.

3.3.3. La Institución cuenta con mecanismos de capacitación del personal de apoyo.

4- DIMENSIÓN: INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

4.1 ESTÁNDARES COMPONENTES: Recursos presupuestarios:

4.1.1. La Institución y la Unidad Académica donde se desarrolla la carrera tiene una asignación presupuestaria definida, que le permite cumplir sus fines y objetivos y garantiza a los estudiantes admitidos la finalización de la carrera dentro de los términos que fija la reglamentación.

4.1.2. Existen mecanismos de planificación, con programas de asignación de recursos para el desarrollo de las actividades académicas.

4.1.3. La Institución tiene derechos sobre los inmuebles.

4.2. ESTÁNDARES COMPONENTES: Aulas y equipamiento:

4.2.1. La Institución cuenta con aulas suficientes en cantidad, capacidad y disponibilidad horaria para el desarrollo de las clases en relación al número de estudiantes.

4.2.2. La Institución cuenta con equipamiento didáctico de características acordes con las metodologías de enseñanza que se implementan.

4.3. ESTÁNDARES COMPONENTES: Bibliotecas y centros de documentación:

4.3.1. La carrera tiene acceso a bibliotecas y/o centros de información actualizados, que disponen de un acervo bibliográfico pertinente y variado, con equipamiento informático y acceso a redes de bases de datos.

4.3.2. La biblioteca y/o el centro de información cuentan con personal suficiente y calificado para su dirección y administración. El servicio a los usuarios y el horario de atención son adecuados.





4.4. ESTÁNDARES COMPONENTES: Laboratorios y otras instalaciones:

4.4.1. La carrera cuenta con laboratorios suficientes en cantidad, capacidad, disponibilidad horaria, equipamiento, seguridad y mantenimiento en función de las necesidades y objetivos fijados.

V. CUADRO DE CONSISTENCIA ENTRE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL, EL RIESGO QUE PRODUCE, EL CONTENIDO CURRICULAR E INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA

ACTIVIDAD PROFESIONAL	RIESGO DIRECTO QUE PRODUCE	CONTENIDO CURRICULAR E INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA
1. Monitorear, controlar y validar la manipulación de procesos biológicos microbianos y de otras formas de organización supramolecular y sus derivados.	El desarrollo de procesos microbiológicos sin las medidas de control adecuadas puede conducir a riesgos sanitarios para el profesional, la población y el ambiente.	Introducción a la Biología Química, Bioestadística, Inmunología, Genética, Biología Animal y Humana, Biología Vegetal, Microbiología, Microbiología Clínica, Microbiología Ambiental, Microbiología Industrial, Epidemiología, Bioseguridad y Legislación. Prácticas de Laboratorio
2. Planificar, monitorear y certificar acciones de conservación, uso y recuperación de la diversidad microbiana.	La certificación de acciones incorrectas referidas a la conservación, uso y recuperación de la diversidad microbiana puede provocar riesgos ecológicos y graves consecuencias en la salud de los seres vivos.	Introducción a la Biología Química, Bioestadística, Inmunología, Genética, Biología Animal y Humana, Biología Vegetal, Microbiología, Microbiología Clínica, Microbiología Ambiental, Microbiología Industrial, Epidemiología, Bioseguridad y Legislación, Epistemología y Metodología de la Ciencia. Prácticas de Laboratorio

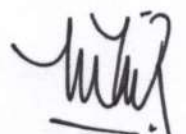
*Celebrado el Bicentenario de la Declaración de la Independencia Argentina y el 50º Aniversario de la creación de la Universidad Nacional de Río Cuarto

3. Realizar, certificar e interpretar análisis microbiológicos que contribuyan a la prevención, diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las enfermedades de los seres vivos y a la preservación de la salud.	La certificación de métodos de prevención y control incorrectos conduce a prescripciones sanitarias y planificación de estrategias de prevención y/o control inadecuadas, provocando graves consecuencias en la salud de los seres vivos y del ambiente.	Introducción a la Biología, Bioestadística, Inmunología, Biología Humana y Biología Vegetal, Microbiología Clínica, Microbiología Ambiental, Microbiología Industrial, Patología General de origen microbiano, Epidemiología, Biotecnología y Legislación
4. Dirigir y certificar análisis para la caracterización de la diversidad microbiana, incluyendo formas de organización supramolecular.	Errores en la dirección y certificación de análisis microbiológicos perjudican la salud de los seres vivos e impactan negativamente sobre el ambiente.	Prácticas de Laboratorio. Introducción a la Biología, Bioestadística, Inmunología, Genética, Biología Animal y Humana, Biología Vegetal, Microbiología, Microbiología Ambiental, Microbiología Industrial, Patología General de origen microbiano, Epidemiología, Biotecnología y Legislación. Epistemología y Metodología de la Ciencia.

Prácticas de Laboratorio.

5. Auditar y certificar laboratorios dedicados a realizar análisis microbiológicos.	Errores en la auditoría y certificación en las actividades de laboratorios microbiológicos conduce a riesgos sanitarios en los seres vivos y el ambiente.	Introducción a la Biología, Química, Bioestadística, Inmunología, Genética, Biología Animal y Humana, Biología Vegetal, Microbiología, Microbiología Clínica, Microbiología Ambiental, Microbiología Industrial, Patología General de origen microbiano, Epidemiología, Bioseguridad y Legislación. Epistemología y Metodología de la Ciencia, Gerenciamiento de Laboratorio Microbiológico. Prácticas de Laboratorio.
--	--	--

=====


Dra. MARÍA MARTA REYNOSO
Sec. Académica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas y Nat.


Dra. MARISA ROVERA
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas y Nat.