DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

*La estructura de cualificación **7-SABI-BAC-21310-E-004 Microbiología** será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al título de **Maestría** correspondiente al **Nivel 7** del Marco Nacional de Cualificaciones. Su diseño se realizó como respuesta a las necesidades de fortalecimiento del talento humano del **sector Salud**, perteneciente al Área de Cualificación de Salud y Bienestar (SABI); integra las necesidades que fueron identificadas en los procesos de investigación adelantados en desarrollo de la metodología del Marco Nacional de Cualificaciones, tanto en fuentes primarias y secundarias, que permitieron identificar las brechas de talento humano y las tendencias del sector y sus subáreas.*

En su construcción participaron expertos representantes de la subárea de Bacteriología, entre los que se encuentran profesionales del Colegio Nacional de Bacteriología (CNB), Asociación Colombiana de Programas de Formación Profesional en Bacteriología, Bacteriología y Laboratorio Clínico, Microbiología y Bioanálisis y Títulos Homologables (APROBAMYB), Ministerio de salud y protección social, representantes académicos de las universidades como la Universidad Industrial de Santander, Universidad de Santander, Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, entre otras.

Los hallazgos que la fundamentan y justifican, se presenta a continuación:

La Cualificación responde a la necesidad de liderar procesos avanzados de investigación microbiológica con enfoques experimentales integrales, multi y transdisciplinares de acuerdo con evidencia científica, incorporación de tecnologías emergentes, normativas y estándares internacionales con el fin de generar soluciones biotecnológicas en las áreas de salud, vida y bienestar, sistemas industriales, ambientales y agroalimentarios.

Del documento de contextualización, se pueden destacar aspectos clave relacionados con la cualificación "Microbiología", ubicada en la subárea de Bacteriología y asociada al nivel 7 del MNC en la vía de Maestría. Esta cualificación se conecta con CIIU 7210, 8691 y 8699 y con las ocupaciones CUOC 21310, en tanto responde a la microbiología como campo de investigación, diagnóstico, vigilancia y control de riesgos biológicos.

Desde los entornos identificados en el documento, esta cualificación exige reconocer cambios organizacionales, tecnológicos y ambientales que están transformando la prestación de servicios de salud. En términos normativos, se articula con la Ley 1164 de 2007, el Decreto 1011 de 2006, la Resolución 3100 de 2019 y el Plan de Acción Nacional frente a la Resistencia a los Antimicrobianos. Entre las tendencias pertinentes se destacan la gestión de datos de laboratorio, la vigilancia de la resistencia antimicrobiana, la bioseguridad, la automatización de procesos, la calidad analítica y la articulación con redes de salud pública, las cuales demandan capacidades para procesar muestras, asegurar calidad de resultados, interpretar información de laboratorio, vigilar riesgos microbiológicos y aportar evidencia para decisiones clínicas y de salud pública.

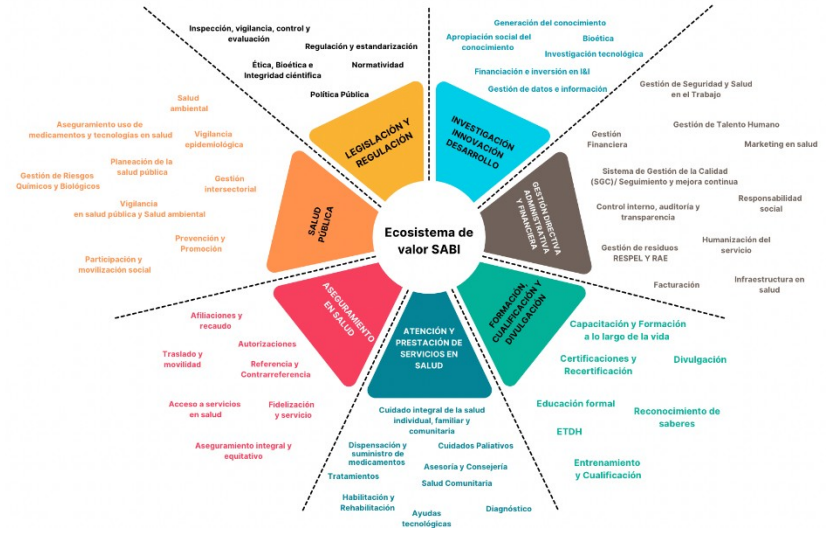
La cualificación formal resulta pertinente porque permite formar perfiles de maestría para investigar problemas microbiológicos, diseñar estrategias de control y aportar evidencia a la salud pública y la práctica clínica. Con ello se fortalecen trayectorias de formación, actualización y calidad en la atención.

El Magíster en Microbiología es un perfil que presenta brechas en cantidad, calidad y pertinencia, de acuerdo con la evidencia específica asociada al cargo de microbiólogo. En términos de cantidad, se identifican limitaciones en la cobertura territorial de programas especializados en algunos departamentos y una disminución del interés por esta línea de formación en ciertas regiones, asociada a condiciones laborales y migración hacia otras áreas. Así mismo, presenta brechas de calidad relacionadas con el fortalecimiento de competencias en liderazgo colaborativo, análisis de información, validación de métodos e investigación aplicada.

Respecto a la pertinencia, la evidencia sugiere la necesidad de una mayor alineación entre la formación y las

funciones relacionadas con investigación, vigilancia microbiológica, control de calidad y desarrollo metodológico. Es un perfil que continuará siendo requerido en el sector debido a las necesidades asociadas a procesos de investigación, vigilancia microbiológica y control de calidad.

Atendiendo a lo anterior, esta cualificación le permite al magister en Microbiología, adquirir competencias para planificar, gestionar y evaluar proyectos de investigación e innovación en microbiología y biotecnología, mediante enfoques experimentales integrales, análisis de datos y criterios de rigor científico. Asimismo, está capacitado para generar y transferir productos y procesos biotecnológicos de acuerdo con evidencia científica, estándares regulatorios y principios de sostenibilidad, así como para ejecutar procesos de formación, asesorar iniciativas científicas y tecnológicas y contribuir al mejoramiento continuo de metodologías y procesos en respuesta a las necesidades del sector.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación	Microbiología	
1.2 Código de la cualificación	7-SABI-BAC-21310-E-004	Versión: 01 - 2026
1.3 Nivel del MNC	Nivel 7	
1.4 Área de cualificación	Salud y bienestar- SABI	
1.5 Duración (horas-créditos)	Rango sugerido total para este nivel (35-75 créditos)	
1.6 Organismo que autoriza la cualificación		
1.7 Institución que otorga la cualificación		
1.8 Referente de cualificación para:	Maestría	
2. PERFIL DE COMPETENCIAS		
2.1 Competencia General	Liderar procesos avanzados de investigación microbiológica con enfoques experimentales integrales, multi y transdisciplinares de acuerdo con evidencia científica, incorporación de tecnologías emergentes, normativas y estándares internacionales con el fin de generar soluciones biotecnológicas en las áreas de salud, vida y bienestar, sistemas industriales, ambientales y agroalimentarios.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	**Esquema cadena de valor:**  **Sector productivo:** Sector de Salud y Bienestar en Salud Sector Elaboración y transformación de alimentos	

	Sector Agropecuario, silvicultura, pesca, acuicultura y veterinaria Sector Conservación, protección y saneamiento ambiental **Contexto de acción:** Se desempeñan en instituciones de salud públicas y privadas, laboratorios clínicos y microbiológicos especializados, centros de investigación biomédica, industrias farmacéuticas, biotecnológicas, alimentarias y ambientales, así como en entidades de vigilancia epidemiológica y sanitaria. Además, participan en procesos de diagnóstico microbiológico, control y aseguramiento de la calidad, vigilancia y prevención de enfermedades infecciosas, desarrollo de tecnologías aplicadas a la microbiología y biotecnología, y gestión de proyectos científicos y tecnológicos. Asimismo, desarrollan actividades de investigación, docencia y asesoría científica en áreas relacionadas con la microbiología clínica, ambiental, industrial y biología molecular. **Ocupaciones relacionadas CUOC*:** ● **21310 Biólogos, botánicos, zoólogos y afines / Biólogas, botánicas, zoólogas y afines** 21.310.007 Bacteriólogo de agricultura / Bacterióloga de agricultura 21.310.008 Bacteriólogo de alimentos / Bacterióloga de alimentos 21.310.009 Bacteriólogo de farmacéutica / Bacterióloga de farmacéutica 21.310.011 Bacteriólogo de industria / Bacterióloga de industria 21.310.013 Bacteriólogo de medicina veterinaria / Bacterióloga de medicina veterinaria 21.310.014 Bacteriólogo de suelos / Bacterióloga de suelos 21.310.016 Bacteriólogo vegetal / Bacterióloga vegetal 21.310.029 Biotecnólogo / Biotecnóloga 21.310.079 Microbiólogo / Microbióloga 21.310.093 Investigador biotecnológico / Investigadora biotecnológica **Otras denominaciones:** *Resolución 1241 del 09 de septiembre de 2025
2.3 Competencias Específicas	**CE01-7-SABI-BAC-21310-E-004-** Planificar proyectos de investigación en microbiología y campos relacionados de acuerdo con enfoques experimentales integrales, pertinencia y rigor científico.
	CE02-7-SABI-BAC-21310-E-004- Gestionar proyectos de investigación e innovación en microbiología y campos relacionados de acuerdo con enfoques experimentales integrales, soluciones biotecnológicas y análisis de datos.
	CE03-7-SABI-BAC-21310-E-004- Generar productos de interés biotecnológico de acuerdo con evidencia científica, marcos regulatorios y criterios de sostenibilidad.
	CE04-7-SABI-BAC-21310-E-004- Transferir productos y procesos biotecnológicos teniendo en cuenta innovación científica, normativa y estándares internacionales.
	CE05-7-SABI-BAC-21310-E-004- Ejecutar programas de entrenamiento en microbiología e innovación de acuerdo con evidencia científica, competencias y

	normativa.
	CE06-7-SABI-BAC-21310-E-004- Evaluar metodologías y procesos en microbiología y biotecnología de acuerdo con criterios de calidad, validación experimental y mejora continua.
	CE07-7-SABI-BAC-21310-E-004- Asesorar procesos científicos y tecnológicos en microbiología y biotecnología de acuerdo con evidencia científica, necesidades del sector y marcos regulatorios.
COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE01-7-SABI-BAC-21310-E-004-** Planificar proyectos de investigación en microbiología y campos relacionados de acuerdo con enfoques experimentales integrales, pertinencia y rigor científico.

Elemento de competencia 1. Determinar problemas, necesidades y desafíos del área de salud, vida y bienestar teniendo en cuenta enfoques experimentales integrales, multidisciplinarios y transdisciplinares.

Criterios de desempeño:

- La utilización de enfoque experimental e integral está acorde con pertinencia y rigor científico.
- El diagnóstico integrado de factores está acorde con enfoque experimental, área de salud y vida.
- La integración de equipos interdisciplinarios, tecnologías y datos actualizados está acorde con investigación y enfoques transdisciplinarios.
- La delimitación de desafíos, problemas y necesidades corresponde con los enfoques experimentales integrales y la pertinencia científica.
- La priorización de necesidades, problemas y desafíos está acorde con enfoques multidisciplinarios y transdisciplinares.

Elemento de competencia 2. Establecer objetivos de investigación teniendo en cuenta rigor científico, necesidades priorizadas y pertinencia.

Criterios de desempeño:

- La atención en áreas de estudio y ramas específicas de microbiología está acorde con criterio científico, pertinencia y enfoques experimentales integrales.
- La alineación de necesidades investigativas de actualidad está acorde con problemas y desafíos del área de salud, vida y bienestar.
- El establecimiento de metas y objetivos de investigación corresponde con hipótesis, enfoque interdisciplinario y pertinencia.
- La inclusión de teorías, conocimientos y otros resultados corresponde con hipótesis, enfoque interdisciplinario y pertinencia.

Elemento de competencia 3. Diseñar estrategias metodológicas teniendo en cuenta el problema, tipo de investigación y resultados esperados.

Criterios de desempeño:

- La estructuración de la estrategia, enfoque y tipo de investigación metodológica corresponde con el planteamiento, resultados esperados y objetivos.
- La elección de métodos y técnicas de investigación está acorde con el problema de investigación y tipo de investigación.
- La especificación de procedimientos experimentales cumple con el tipo de investigación y resultados esperados.
- La delimitación de variables e indicadores de investigación cumple con el problema de investigación, tipo de estudio y resultados esperados.

Contexto de la competencia

Recursos utilizados:

- Bases de datos científicas especializadas.
- Recursos bibliográficos.
- Software de análisis de datos cualitativos.
- Software de análisis estadístico y procesamiento de datos.
- Gestores de referencias.
- Equipos informáticos y herramientas digitales.
- Plataformas de trabajo colaborativo.

Productos y resultados (evidencias):

- Ensayos críticos y análisis epistémicos del área de estudio.
- informe diagnóstico de necesidades y problemas del sector.
- Sistematización de la evidencia científica.

Información requerida (referentes):

- Marco normativo ético y legal.
- Normas internacionales, Vancouver.
- Referentes científicos y disciplinares.
- Lineamientos de buenas prácticas en investigación.
- Lineamientos éticos y regulatorios.
- Guías metodológicas de diseño y desarrollo de proyectos de investigación científica.
- Literatura científica.
- Bases de datos científicas y repositorios de información.

- Protocolos y metodologías; Estándares de calidad para investigación científica.
- Políticas institucionales y lineamientos de investigación del sector salud y del sistema de ciencia, tecnología e innovación.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE02-7-SABI-BAC-21310-E-004-** Gestionar proyectos de investigación e innovación en microbiología y campos relacionados de acuerdo con enfoques experimentales integrales, soluciones biotecnológicas y análisis de datos.

Elemento de competencia 1. Formular proyectos de investigación e innovación en microbiología y campos relacionados de acuerdo con enfoques experimentales integrales, necesidades del contexto y trabajo en equipo.

Criterios de desempeño:

- El uso de herramientas colaborativas, tecnologías de información y comunicación corresponde con la conformación de equipos interdisciplinarios de trabajo y necesidades del contexto.
- El relacionamiento de actividades, recursos, enfoques y técnicas avanzadas está acorde con resultados esperados y pertinencia científica.
- La proposición de metodologías de investigación cumple con objetivos, enfoques experimentales integrales y resultados esperados.
- La estimación del presupuesto corresponde con actividades del proyecto, recursos requeridos y resultados esperados.
- La planeación de actividades está acorde con objetivos, metodología y cronograma.
- La elaboración de memoria técnica del proyecto cumple con los requerimientos de la convocatoria y viabilidad presupuestal.

Elemento de competencia 2. Ejecutar proyectos de investigación e innovación en microbiología y campos relacionados de acuerdo con sistemas experimentales integrales, objetivos y soluciones biotecnológicas.

Criterios de desempeño:

- La implementación de los sistemas experimentales corresponde con los objetivos del proyecto, protocolos establecidos y la pertinencia científica.
- La aplicación de técnicas y procedimientos cumple con los criterios de rigor científico, validez y confiabilidad de los resultados.
- El desarrollo de las actividades experimentales está acorde con los objetivos del proyecto, resultados esperados y las soluciones biotecnológicas.
- La recolección de datos cumple con los principios de confidencialidad y protección de la información.
- El cumplimiento de plazos corresponde con recursos, tareas priorizadas y tiempos.
- El manejo de herramientas tecnológicas corresponde con flujos de investigación, trabajo colaborativo y entrega de resultados.

Elemento de competencia 3. Analizar resultados de investigación teniendo en cuenta datos validados,

enfoques experimentales integrales y rigor científico.

Criterios de desempeño:

- La organización de los datos experimentales cumple con criterios de trazabilidad, calidad del dato y protocolos del proyecto.
- El procesamiento de datos experimentales cumple con el uso de herramientas estadísticas y criterios de interpretación científica.
- La correspondencia de variables y resultados de investigación está acorde con la validez de los datos y rigor científico.
- La contextualización de hallazgos y limitaciones del proyecto corresponde con evidencia científica, patrones y resultados esperados.
- El uso de gráficos, diagramas y tablas corresponde con el tipo de análisis estadístico, la naturaleza de las variables y la validez del dato.

Elemento de competencia 4. Mejorar la práctica profesional en microbiología de acuerdo con los resultados de investigación, análisis de datos y soluciones biotecnológicas generadas.

Criterios de desempeño:

- La adopción de resultados de investigación corresponde con el análisis de datos y la mejora de la práctica profesional.
- La selección de hallazgos científicos relevantes en microbiología cumple con criterios de aplicación en la práctica profesional y rigor científico.
- La actualización de procedimientos y prácticas microbiológicas está acorde con los resultados de investigación y los criterios de calidad.
- La atención a Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL), normas de bioseguridad y tecnologías emergentes está acorde con protocolos establecidos y resultados confiables.
- La formación continua en habilidades técnicas y científicas está acorde con avances en microbiología, necesidades del contexto y resultados de investigación.
- La implementación de soluciones biotecnológicas en la práctica profesional cumple con resultados de investigación y los criterios de rigor científico.

Elemento de competencia 5. Divulgar resultados de investigación en microbiología y campos relacionados de acuerdo con criterios de rigor científico y pertinencia

Criterios de desempeño:

- La adaptación de resultados de investigación a diferentes audiencias cumple con criterios de rigor científico y claridad en la comunicación.
- La estructuración de productos de comunicación científica cumple con criterios de rigor científico, pertinencia y adecuación al tipo de audiencia.
- La publicación en medios especializados de resultados de investigación corresponde con criterios de rigor

científico y pertinencia académica.

- La socialización de resultados de investigación en escenarios académicos y profesionales está acorde con los criterios de pertinencia y rigor científico.

Contexto de la competencia

Recursos utilizados:

- Bases de datos científicas especializadas.
- Recursos bibliográficos.
- Software de análisis de datos cualitativos.
- Software de análisis estadístico y procesamiento de datos.
- Gestores de referencias.
- Equipos informáticos y herramientas digitales.
- Plataformas de trabajo colaborativo.
- Infraestructura de Laboratorios de investigación.
- Equipos especializados y de tecnología avanzada.
- Insumos y materiales: Reactivos, consumibles, controles de prueba.
- Equipos informáticos y herramientas digitales.
- Instalaciones y área de trabajo.
- Guías metodológicas y protocolos.

Productos y resultados (evidencias):

- Proyectos de investigación e innovación.
- Protocolos y diseños metodológicos.
- Informes de resultados de investigación.
- Informe de validación de resultados de investigación.
- Productos de divulgación científica.

Información requerida (referentes):

- Normatividad nacional e internacional relacionada con investigación, ética en investigación, uso de recursos genéticos de la biodiversidad.
- Lineamientos éticos y regulatorios para investigación.
- Literatura científica actualizada en microbiología y áreas relacionadas.
- Bases de datos científicas.

- Estándares de calidad para investigación científica y validación de resultados.
- Políticas institucionales y lineamientos de investigación y del sistema de ciencia, tecnología e innovación.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE03-7-SABI-BAC-21310-E-004-** Generar productos de interés biotecnológico de acuerdo con evidencia científica, marcos regulatorios y criterios de sostenibilidad.

Elemento de competencia 1. Caracterizar recursos de diversidad biológica según evidencia científica y marcos regulatorios.

Criterios de desempeño:

- La catalogación de recursos de diversidad biológica cumple con evidencia científica y marcos regulatorios.
- La medición de características biológicas de los recursos de la diversidad está acorde con marcos regulatorios y protocolos establecidos.
- El registro de información sobre recursos de la diversidad biológica cumple con marcos regulatorios y criterios de trazabilidad.
- La comprobación de recursos característicos de la diversidad biológica cumple con criterios de calidad, protocolos establecidos y evidencia científica.

Elemento de competencia 2. Desarrollar productos biotecnológicos teniendo en cuenta evidencia científica, recursos de la diversidad biológica y marcos regulatorios.

Criterios de desempeño:

- La selección de recursos de la diversidad biológica está acorde con potencial innovador, criterios de sostenibilidad y marcos regulatorios.
- La obtención de productos biotecnológicos cumple con criterios de sostenibilidad, innovación y marcos regulatorios.
- La verificación de resultados experimentales asociados a productos biotecnológicos corresponde con protocolos experimentales, datos y evidencia científica.
- El cumplimiento de requisitos legales asociados a productos biotecnológicos corresponde con permisos, acceso a recurso genético y criterios de sostenibilidad.
- La documentación de productos biotecnológicos cumple con estándar de evaluación, evidencia científica y marcos regulatorios.

Elemento de competencia 3. Conservar la diversidad biológica de interés biotecnológico de acuerdo con principios de sostenibilidad y marcos regulatorios.

Criterios de desempeño

- La estandarización técnica cumple con método de conservación aplicado, preservación de recursos biológicos y marcos regulatorios.
- La preservación de microorganismos y material genético cumple con criterios de viabilidad, pureza y estabilidad genética.

- El manejo de recursos biológicos está acorde con principios de sostenibilidad, criterios de conservación y marco regulatorios.
- El almacenamiento de recursos biológicos de interés biotecnológico corresponde con protocolos de conservación y marcos regulatorios.
- La verificación de viabilidad, pureza y estabilidad genética de microorganismos corresponde con parámetros del método de conservación y evidencia científica.

Contexto de la competencia

Recursos utilizados:

- Equipos de laboratorio, biología molecular, y microbiología.
- Almacenamiento.
- Insumos y materiales de proceso: Reactivos, consumibles, controles.
- Instalaciones y áreas de trabajo.
- Talento humano especializado.

Productos y resultados (evidencias):

- Productos biotecnológicos desarrollados.
- Registros de productos biotecnológicos.
- Conservación de recursos biológicos.
- Registros de trazabilidad.
- Procesamiento de muestras.
- Evaluaciones integrales del desempeño de productos biotecnológicos.

Información requerida (referentes):

- Normatividad nacional e internacional.
- Sistema de Gestión de Calidad.
- Revisiones y literatura especializada.
- Guías técnicas, manuales de referencia y procedimientos.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE04-7-SABI-BAC-21310-E-004-** Transferir productos y procesos biotecnológicos teniendo en cuenta innovación científica, normativa y estándares internacionales.

Elemento de competencia 1. Optimizar productos y procesos biotecnológicos de acuerdo con evidencia científica, criterios de innovación y estándares internacionales.

Criterios de desempeño:

- La configuración de estrategias de optimización corresponde con requerimientos técnicos, criterios de calidad y estándares internacionales.
- La automatización de procesos corresponde con estrategias de optimización, criterios de innovación y estándares internacionales.
- La validación experimental de productos y procesos biotecnológicos está acorde con evidencia científica, protocolos experimentales y estándares internacionales.
- El mejoramiento de productos biotecnológicos cumple con criterios de innovación, sostenibilidad y normativa.
- El ajuste a procesos y productos biotecnológicos cumple con normativa, estándares internacionales y criterios de trazabilidad.

Elemento de competencia 2. Implementar procesos de transferencia y protección de productos biotecnológicos teniendo en cuenta principios de propiedad intelectual y marcos regulatorios.

Criterios de desempeño:

- La clasificación de procesos y productos está acorde con modalidad de protección y principios de propiedad intelectual.
- El aseguramiento del proceso o producto biotecnológico corresponde con mecanismos legales y principios de propiedad intelectual.
- La protección de procesos o productos biotecnológicos cumple con principios de propiedad intelectual y marcos regulatorios aplicables.
- La preparación de productos o procesos biotecnológicos está acorde con la transferencia tecnológica, criterios técnicos y marcos regulatorios.
- La documentación técnica y legal transferencia tecnológica está acorde con los marcos regulatorios y estándares internacionales.

Elemento de competencia 3. Comercializar productos y servicios biotecnológicos de acuerdo con evidencia científica y estándares internacionales.

Criterios de desempeño:

- La revisión del modelo y plan de negocio está acorde con la propuesta comercial, tecnología y mecanismo de transferencia.
- El posicionamiento de productos y servicios corresponde con propuesta de valor, competencia y nicho específico de mercado.
- La conformación de equipos interdisciplinarios y aliados estratégicos está acorde con necesidades del mercado, comercialización y licencias de uso del producto.
- El seguimiento a productos y servicios biotecnológicos cumple con criterios técnicos, competitividad en el mercado y estándares.

- El ajuste de estrategias de comercialización de productos y servicios biotecnológicos cumple con criterios de desempeño, competitividad y sostenibilidad.

Contexto de la competencia

Recursos utilizados:

- Infraestructura del laboratorio.
- Equipos de laboratorio, biología molecular, y microbiología.
- Almacenamiento.
- Insumos y materiales de proceso: Reactivos, consumibles, controles.
- Instalaciones y áreas de trabajo.
- Talento humano especializado.
- Plataformas tecnológicas y software especializado.
- Análisis estadístico, procesamiento de datos y gestión de proyectos de investigación e innovación.
- Protocolos de Investigación y optimización de productos biotecnológicos.
- Recursos bibliográficos y bases de datos científicas especializadas.
- Equipos informáticos y herramientas digitales.
- Talento humano especializado.

Productos y resultados (evidencias):

- Productos biotecnológicos optimizados.
- Plan de transferencia tecnológica y comercialización de productos biotecnológicos.
- Registro de resultados de optimización y calidad del producto.
- Indicadores de desempeño y seguimiento.

Información requerida (referentes):

- Normatividad nacional.
- Estándares y lineamientos nacionales e internacionales.
- Guías, protocolos y recomendaciones científicas.
- Literatura científica especializada microbiología y biotecnología.
- Estándares de calidad aplicados.
- Información técnica sobre procesos y servicios biotecnológicos.
- Validación de pruebas y control de calidad.

● Políticas institucionales, manuales de procesos y lineamientos operativos del laboratorio.	
COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE05-7-SABI-BAC-21310-E-004-** Ejecutar programas de entrenamiento en microbiología e innovación de acuerdo con evidencia científica, competencias y normativa.

Elemento de competencia 1. Proyectar programas de entrenamiento en microbiología e innovación de acuerdo con evidencia científica, necesidades de aprendizaje y normativa.

Criterios de desempeño:

- La determinación de competencias requeridas en microbiología e innovación corresponde con evidencia científica y requerimientos del contexto.
- La proposición de resultados e indicadores de evaluación corresponde con aprendizaje continuo, criterios de aprendizaje y calidad.
- La estructuración del programa de entrenamiento cumple con evidencia científica, necesidades de entrenamiento y normativa aplicable.
- La integración de estrategias y herramientas de tecnología está acorde con procesos innovadores de entrenamiento continuo.
- La concreción de costo, contenidos y metodologías del entrenamiento está acorde con recurso, evidencia científica y necesidades de entrenamiento.

Elemento de competencia 2. Orientar procesos de entrenamiento en microbiología e innovación de acuerdo con competencias requeridas, evidencia científica y normativa.

Criterios de desempeño:

- La aplicación de metodologías de entrenamiento teórico-práctico cumple con evidencia científica y competencias requeridas.
- El desarrollo de didácticas activas está acorde con resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y normativa.
- El seguimiento de aprendizaje y desempeño de participantes está acorde con competencias requeridas y normativa.
- La supervisión de procesos de entrenamiento cumple con evidencia científica, criterios de calidad y normativa.

Elemento de competencia 3. Comprobar nivel de aplicación y experticia del entrenamiento en microbiología e innovación de acuerdo con estructura de evaluación, objetivos y normativa.

Criterios de desempeño:

- La utilización de instrumentos de evaluación corresponde con competencias, evidencia científica y criterios de evaluación.
- La valoración del nivel de desempeño está acorde con logros establecidos, competencias y evidencias.
- La organización de resultados de evaluación cumple con criterios de mejora continua y competencias.

- La socialización individual y grupal de resultados de evaluación está acorde con normativa, objetivos e innovación de procesos.
- La elaboración de reportes e informes de resultados cumple con criterios de evaluación, evidencia científica y normativa.
- La formulación de acciones de mejora a programas de entrenamiento cumple con informe de resultados, evidencia y criterios de mejora continua.

Contexto de la competencia

Recursos utilizados:

- Infraestructura del laboratorio.
- Equipos de laboratorio, biología molecular, y microbiología.
- Almacenamiento.
- Insumos y materiales de proceso: Reactivos, consumibles, controles.
- Instalaciones y áreas de trabajo.
- Talento humano especializado.
- Plataformas tecnológicas y software especializado.
- Análisis estadístico, procesamiento de datos y gestión de proyectos de investigación e innovación.
- Protocolos de Investigación y optimización de productos biotecnológicos.
- Recursos bibliográficos y bases de datos científicas especializadas.
- Equipos informáticos y herramientas digitales.
- Aulas, auditorios, salones co-working.

Productos y resultados (evidencias):

- Programas de entrenamiento.
- Rubricas de evaluación.
- Registro de resultados de evaluación y aprendizaje.
- Indicadores de desempeño y seguimiento.
- Personal entrenado y actualizado.

Información requerida (referentes):

- Normatividad nacional.
- Estándares y lineamientos nacionales e internacionales.
- Guías, protocolos y recomendaciones científicas.

- Literatura científica especializada microbiología y biotecnología.
- Estándares de calidad aplicados.
- Información técnica sobre procesos y servicios biotecnológicos.
- Políticas institucionales, manuales de procesos y lineamientos operativos del laboratorio.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE06-7-SABI-BAC-21310-E-004-** Evaluar metodologías y procesos en microbiología y biotecnología de acuerdo con criterios de calidad, validación experimental y mejora continua.

Elemento de competencia 1. Validar metodologías y procesos microbiológicos y biotecnológicos según criterios de calidad, protocolos y validación experimental.

Criterios de desempeño:

- La configuración de protocolos experimentales corresponde con metodologías, criterios de calidad y validación.
- El uso de pruebas experimentales en laboratorio o campo está acorde con métodos de referencia certificados, veracidad y precisión.
- La confirmación de procedimientos experimentales cumple con criterios de validación experimental, trazabilidad y reproducibilidad.
- La parametrización de metodologías y procesos corresponde con especificidad, exactitud y precisión de resultados.
- La aplicación de métodos desarrollados está acorde con criterios de calidad, trazabilidad y validación experimental.

Elemento de competencia 2. Interpretar resultados de metodologías y procesos microbiológicos teniendo en cuenta validación experimental, análisis de datos y evidencia científica.

Criterios de desempeño:

- El registro de resultados está acorde con criterios de trazabilidad, análisis de datos y evidencia científica.
- La sistematización de resultados corresponde con criterios de calidad, datos y trazabilidad.
- La identificación de patrones corresponde con análisis de datos, validación experimental y evidencia científica.
- La contrastación de resultados experimentales con evidencia científica y criterios de validación corresponde con el análisis de datos y resultados esperados.
- La correlación de resultados experimentales cumple con criterios de análisis de datos, validación experimental y evidencia científica.

Elemento de competencia 3. Refinar metodologías y procesos en microbiología y biotecnología de acuerdo con criterios de calidad, innovación y evidencia científica.

Criterios de desempeño:

- La configuración de criterios de refinamiento de metodologías corresponde con evidencia científica, innovación y estándares de calidad.
- La adopción de métodos moleculares y tecnologías emergentes está acorde con criterios de calidad e innovación.
- La integración de metodologías ómicas está acorde con procesos estandarizados, criterios de calidad e innovación.
- La verificación del desempeño de metodologías y procesos microbiológicos corresponde con criterios de calidad y evidencia científica.
- La estandarización de procedimientos, parámetros y métodos corresponde con criterios de calidad, precisión y exactitud.
- La optimización de metodologías y procesos microbiológicos y biotecnológicos corresponde con integración de datos, innovación tecnológica y criterios de calidad.

Contexto de la competencia

Recursos utilizados:

- Infraestructura del laboratorio.
- Equipos de laboratorio básico y equipos automatizados, equipos de biología molecular y microbiología.
- Almacenamiento.
- Insumos y materiales de proceso: Reactivos, consumibles, controles.
- Instalaciones y áreas de trabajo.
- Talento humano especializado.
- Plataformas tecnológicas y software especializado para análisis estadístico, procesamiento de datos y gestión de proyectos de investigación e innovación.
- Protocolos de Investigación y optimización de productos biotecnológicos.
- Recursos bibliográficos y bases de datos científicas especializadas.
- Equipos informáticos y herramientas digitales.
- Talento humano especializado.

Productos y resultados (evidencias):

- Metodologías y procedimientos implementados y validados.
- Resultados analizados y validados.
- Informe y reporte de resultados.
- Informes de evaluación de metodologías y procesos microbiológicos y biotecnológicos.

- Análisis de resultados y datos obtenidos.
- Registro de oportunidades de mejora
- Indicadores de desempeño y seguimiento.

Información requerida (referentes):

- Normatividad nacional.
- Programa de control de calidad.
- Guías, protocolos y recomendaciones científicas.
- Literatura científica especializada microbiología y biotecnología.
- Información técnica sobre procesos y servicios biotecnológicos.
- Validación de pruebas y control de calidad.
- Políticas institucionales, manuales de procesos y lineamientos operativos del laboratorio.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE07-7-SABI-BAC-21310-E-004-** Asesorar procesos científicos y tecnológicos en microbiología y biotecnología de acuerdo con evidencia científica, necesidades del sector y marcos regulatorios.

Elemento de competencia 1. Diagnosticar necesidades científicas y tecnológicas en microbiología, biotecnología y laboratorios clínicos de acuerdo con evidencia científica, necesidades del sector y tendencias tecnológicas.

Criterios de desempeño:

- La determinación de requerimientos científicos y tecnológicos en microbiología y biotecnología corresponde con evidencia científica, necesidades del contexto y tendencias tecnológicas.
- La referenciación de brechas de capacidad técnica, infraestructura y competencias del personal corresponde con necesidades del contexto y tendencias tecnológicas.
- La caracterización de demandas y tendencias está acorde con evidencia científica y necesidades del sector.
- La aplicación de herramientas diagnósticas de necesidades está acorde con limitaciones, investigación y referenciación de laboratorios.
- La auditoría de infraestructura y tecnología actualizada está acorde con estado de equipos, grado de automatización y capacidad de respuesta.
- La revisión de normas de cumplimiento, control de calidad y estabilidad de muestras está acorde con métodos analíticos, procesos de validación y verificación.
- La priorización de necesidades científicas y tecnológicas en procesos corresponde con evidencia científica, necesidades del sector y tendencias tecnológicas.

Elemento de competencia 2. Coordinar servicios de consultoría y asesoría científica y tecnológica en microbiología, biotecnología y salud de acuerdo con evidencia científica, necesidades del sector y tendencias

tecnológicas.

Criterios de desempeño:

- La detallado de conocimientos, objetivos, entregables corresponde con presupuesto, procesos de innovación tecnológica y marcos regulatorios.
- La organización de servicios de consultoría científica y tecnológica corresponde con evidencia científica, necesidades del sector y tendencias tecnológicas.
- La selección de expertos corresponde con experiencia, formación específica y necesidades del sector.
- El cumplimiento de normatividad en asesoría corresponde con propiedad intelectual, patentes y tecnologías.
- La formulación de recomendaciones científicas y tecnológicas está acorde con evidencia científica y tendencias tecnológicas.
- La formalización de consultorías corresponde con contratos, acta de inicio y documento de soporte técnico.

Elemento de competencia 3. Proponer oportunidades de mejora en procesos científicos y tecnológicos en microbiología, biotecnología y salud de acuerdo con criterios de innovación, necesidades del sector y marcos regulatorios.

Criterios de desempeño:

- El planteamiento de soluciones científicas y tecnológicas corresponde con criterios de innovación y necesidades del sector.
- La estructuración de propuestas de mejora en procesos microbiológicos y biotecnológicos cumple con criterios de innovación, necesidades del sector y marcos regulatorios.
- El registro de bases de datos y detalle de análisis está acorde con proceso de documentación, marco regulatorio y criterios de innovación.
- La viabilidad técnica de soluciones cumple con eficiencia y seguridad de la propuesta.
- La sustentación técnica de soluciones está acorde con evidencia científica y criterios de innovación.

Contexto de la competencia

Recursos utilizados:

- Infraestructura Fisica y tecnológica del Laboratorio.
- Sistemas de Información del Laboratorio.
- Herramientas de análisis de datos, Gestión y Calidad.
- Recursos Humano de soporte y especializado.

Productos y resultados (evidencias):

- Modelos o esquemas de organización y gestión de procesos del servicio.
- Sistema de indicadores de calidad definidos y documentados.

- Informe detallado del estado tecnológico e infraestructura del laboratorio, identificación de necesidades.
- Plan de mejoramiento proyectado.
- Documentación Técnica de procesos, procedimientos y protocolos del laboratorio.
- Planes de asignación de recursos tecnológicos, humanos y operativos.
- Indicadores de seguimiento y validación.

Información requerida (referentes):

- Normatividad nacional.
- Estándares y lineamientos internacionales.
- Guías técnicas y protocolos.
- Literatura científica especializada.
- Modelos de gestión de calidad.
- Políticas institucionales, planes estratégicos y lineamientos de gestión del servicio.
- Manuales técnicos de equipos y tecnologías.
- Planes de ciencia tecnología e innovación.

2.4 Competencias Clave (Básicas y transversales)

Competencias Básicas

Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)	Duración
● Comunicación efectiva y empática en diferentes contextos. ● Redacción académica y científica. ● Oratoria y presentación. ● Ética de la comunicación y responsabilidad social. ● Demostrar las cuatro (4) habilidades de comprensión lectora y producción oral y escrita en inglés.	1
Competencias en matemáticas	**Duración**
● Pensamiento estadístico y análisis de datos. ● Pensamiento lógico y resolución de problemas cuantitativos. ● Pensamiento aleatorio y sistemas de datos. ● Pensamiento estadístico.	1

Competencias en ciencias sociales y ciencias naturales	Duración
● Fundamentos biológicos y ambientales en la salud. ● Morfofisiología y bases biológicas. ● Entorno vivo: biología y ecología humana. ● Principios básicos de anatomía, fisiología, genética y ecología humana. ● Relaciones ético-políticas y socioeconómicas. ● Relación ciencia, tecnología y sociedad.	1
Competencias ciudadanas	**Duración**
● Convivencia, paz y resolución de conflictos. ● Participación y responsabilidad democrática en salud. ● Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias. ● Liderazgo y compromiso social. ● Ética y deontología profesional.	1

Competencias Transversales

Habilidades en el uso de las TIC		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Gestionar información a gran escala en tiempo razonable de acuerdo con infraestructuras, tecnologías y servicios disponibles	**RA2:** Aplicar técnicas en la captura y recuperación de datos de acuerdo con necesidades de información. **RA3:** Identificar tendencias globales y patrones de los datos a partir de entornos de trabajo de datos masivos. **RA4:** Seleccionar técnicas de almacenamiento de datos en función de la arquitectura del modelo de minería de datos.	1
Protección de Salud y el medio ambiente		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Incorporar las políticas de protección ambiental	**RA1:** Determinar alcance del sistema de gestión ambiental en la organización de acuerdo con política medio ambiental.	1

	RA2: Cumplir política de protección ambiental según necesidades organizacionales y normatividad vigente. **RA3:** Valorar resultados de implementación de políticas de protección ambiental según impactos en la organización y entorno. **RA4:** Diseñar estrategias de tratamiento de riesgos de acuerdo con proyectos organizacionales y normativa vigente.	
Protección de la salud	**RA1:** Aplicar principios y procedimientos de salud y seguridad en el trabajo teniendo en cuenta marco de normas técnicas y legales.	1
Cultura emprendedora y empresarial		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Análisis de oportunidades y amenazas para generar valor y transformación de ideas en soluciones que aportan valor; diseño de plan de acción detallado y ajustado a circunstancias cambiantes y al logro de objetivos	**RA1:** Monitorear tendencias relevantes analizando las oportunidades y amenazas para generar valor y transforma las ideas en soluciones que aportan valor. **RA2:** Diseñar estrategias de desarrollo profesional para el equipo y la organización basado en una comprensión clara de las fortalezas y debilidades, en relación con las oportunidades actuales y las futuras para crear valor. **R4:** Involucrar e inspirar a otras personas, consiguiendo que se integren en el equipo del proyecto a desarrollar y diseña un plan de acción detallado teniendo en cuenta circunstancias cambiantes y al logro de los objetivos.	1
Desarrollo, participación y transformación de espacios de trabajo	**RA1:** Demostrar sensibilidad, afectos y compromiso en el desarrollo de acciones democráticas que lleven a promover, preservar y garantizar	1

		el derecho a la salud. **RA2:** Promover y proponer acuerdos satisfactorios basados en los principios y valores democráticos en relación con un problema de salud, a fin de lograr convivencia y coexistencia pacífica y el desarrollo humano de los sujetos individuales, comunidades y entorno. **RA3:** Participa y construye redes sociales colaborativas y resolutivas, facilitando la formación y construcción de opinión y cultura transformadora de los problemas de salud de los individuos, colectivos y el entorno, hacia la gestión de políticas sociales y públicas alrededor del campo de la salud. **RA4:** Integra, orienta y empodera continuamente su formación personal, profesional y social con conocimiento, y evidencia, compromiso y responsabilidad social, que transforme situaciones de salud de su ámbito de desempeño que necesiten de su intervención. **RA5:** Determina y elimina barreras de acceso que le son de su competencia y se encuentren en su ámbito de ejercicio. **RA6:** Promueve el valor de la salud con propuestas metodológicas, pedagógicas y tecnológicas, intercambio de saberes y prácticas alternativas hacia la construcción del bien, ser, estar y vivir.	
	Recursos para la prestación de servicios de salud	**RA1:** Diseñar prestación de servicios de salud optimizando la acción interdisciplinaria, intersectorial y la participación comunitaria, con base en criterios de suficiencia, calidad, oportunidad y costo beneficio	1

		para la población y el sistema de salud. **RA2:** Participar en el diseño de los modelos de atención y prestación de servicios de salud con criterios de efectividad, eficiencia y pertinencia. **RA3:** Aplicar los principios de dirección y gestión en la práctica profesional con creatividad e iniciativa, en los escenarios laborales donde se desempeñe. **RA4:** Intervenir en diferentes escenarios del nivel nacional, regional y local para la articulación de acciones que fortalezcan los servicios de salud y las acciones de salud pública. **RA5:** Ejecutar planes, programas y proyectos en salud acorde a las necesidades identificadas en la sociedad. **RA6:** Evaluar permanente todos los procesos de atención y gestión, y propone planes de mejora continua, según criterios de calidad y eficiencia establecidos.	
	Investigación / Gestión Del Conocimiento		
	Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
	Comprensión y solución de las necesidades y problemas de salud individual y colectiva	**RA1:** Preparar y proveer la documentación, de sus usuarios y de sus proyectos de investigación, de acuerdo con los requerimientos legales y dentro de los procedimientos y estándares aceptados. **RA2:** Asumir la solución de problemas relacionados con la salud individual y colectiva en el marco de un trabajo interprofesional e interdisciplinario a partir de los postulados de la metodología científica. **RA3:** Interpretar textos científicos	2

	con sentido crítico para resolver problemas relacionados con su ejercicio profesional.	
Investigación aplicada	**RA1:** Demuestra conocimiento amplio de la teoría y práctica de un campo profesional especializado en contextos multidisciplinarios. **RA2:** Aborda desde una visión sistémica los problemas o dificultades, planteando soluciones y alternativas**.** **RA3:** Formula soluciones innovadoras a partir de la resolución de problemas complejos mediante la investigación y valoración de información avanzada. **RA4:** Genera ambientes de innovación y herramientas que promueven el desarrollo de nuevas ideas. **RA5:** Evalúa la viabilidad, factibilidad y sostenibilidad de soluciones innovadoras, priorizando según las capacidades y recursos asignados.	
Educación		
Módulo	**Módulo**	**Módulo**
Fortalecimiento de competencias de usuarios, colectivos y equipos de trabajo	**RA2:** Apoyar fortalecimiento del equipo de salud teniendo en cuenta estrategias pedagógicas y criterios de pertinencia. **RA3:** Posibilitar el intercambio de experiencias y transferencia de conocimiento según alcance y ámbito de competencia.	1
Ética, Bioética y Humanización		
Módulo	**Módulo**	**Módulo**
Compromiso y responsabilidad ética y social	**RA1:** Aplicar valores de humanidad, dignidad, responsabilidad según comunidad e instituciones.	3

		RA2: Liderar cultura de tolerancia, sensibilidad a la diferencia de acuerdo con desarrollo de conciencia social y valores. **RA3:** Tomar decisiones y acciones de acuerdo con consecuencias menos graves y derecho a la integridad personal. **RA4:** Guiar actuación profesional teniendo en cuenta principios éticos y beneficio de personas o comunidades. **RA6:** Analizar los desarrollos biotecnológicos con implicaciones éticas y respeto de la dignidad humana según evaluación-diagnóstico y normativa.	
	Manejo de la información y las relaciones interpersonales	**RA1:** Establecer comunicación asertiva con el individuo, la familia y colegas según marco de responsabilidad profesional y protocolos organizacionales. **RA2:** Crear relaciones respetuosas, equitativas y sinérgicas en el ámbito de la salud teniendo en cuenta contextos multiculturales y Manual organizacional. **RA3:** Garantizar privacidad y confidencialidad de la información de acuerdo con normativa e integridad de todos. **RA4:** Aportar ideas y acciones al modelo de atención integral en salud según experiencia profesional y políticas del área.	
	Actuación e interacción individual, interprofesional e interdisciplinar	**RA1:**Trabajar interrelación con actores del sistema en salud teniendo en cuenta resolución de problemas y ética profesional. **RA2:** Reconocer alcance y límite de competencias profesionales o técnicas de acuerdo con entrenamiento formal y experiencia. **RA3:** Mantener práctica responsable según alcance de su	

		rol y limitaciones de actuación profesional. **RA4:** Actuar con transparencia, autonomía y autorregulación según autoreflexión y valores profesionales. **RA6:** Actuar independiente, libre y autónomo (a), de acuerdo con lógica del razonamiento legal y científico de la profesión.	
	Reconocimiento del Contexto	**RA1:** Asumir acciones específicas del contexto socio- cultural según políticas de protección y normativa de salud y bienestar. **RA2:** Aplicar principios en situaciones de discriminación y marginación según particularidades sociales y culturales. **RA3:** Evaluar programas institucionales, locales y nacionales según diversidad poblacional y necesidades de salud. **RA4.** Formular propuestas de intervención y transformación en salud y bienestar de acuerdo con contextos político, legal y cultural. **RA5.** Evaluar programas institucionales, locales y nacionales según diversidad poblacional y necesidades de salud.	

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CE01-7-SABI-BAC-21310-E-004- Planificar proyectos de investigación en microbiología y campos relacionados de acuerdo con enfoques experimentales integrales, pertinencia y rigor científico.	
Duración créditos: 4	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Examinar problemas, necesidades y desafíos en microbiología y campos relacionados teniendo en cuenta evidencia científica, enfoque integral y contextos de salud, vida y bienestar.	
Resultado de Aprendizaje 2. Delimitar preguntas y objetivos de investigación en microbiología de acuerdo con propósitos investigativos, rigor científico y desafíos del área de salud, vida y bienestar.	
Resultado de Aprendizaje 3. Precisar estrategias metodológicas en investigaciones microbiológicas según el tipo	

de estudio, variables implicadas y resultados esperados.	
Resultado de Aprendizaje 4. Conformar grupos interdisciplinarios teniendo en cuenta los principios éticos en investigación, necesidades de comunidades e innovación científica.	
Resultado de Aprendizaje 5. Presentar plan de investigación en microbiología y campos relacionados de acuerdo con enfoques experimentales integrales y pertinencia.	
CE02-7-SABI-BAC-21310-E-004- Gestionar proyectos de investigación e innovación en microbiología y campos relacionados de acuerdo con enfoques experimentales integrales, soluciones biotecnológicas y análisis de datos.	
Duración créditos: 8	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Elaborar proyectos de investigación e innovación en microbiología a partir de enfoques experimentales integrales, necesidades del contexto y trabajo colaborativo.	
Resultado de Aprendizaje 2. Desarrollar proyectos de investigación e innovación en microbiología y campos relacionados de acuerdo con los objetivos, métodos de investigación y tipo de estudio propuesto.	
Resultado de Aprendizaje 3. Estructurar planes operativos de proyectos de investigación en microbiología de acuerdo con objetivos planteados, sistemas experimentales y trabajo colaborativo.	
Resultado de Aprendizaje 4. Interpretar datos derivados de procesos investigativos en microbiología mediante la integración de evidencia validada, enfoques experimentales y rigor científico.	
Resultado de Aprendizaje 5. Fundamentar decisiones orientadas al fortalecimiento de la práctica profesional con base en evidencia científica, resultados obtenidos y soluciones biotecnológicas.	
Resultado de Aprendizaje 6. Comunicar resultados de investigación en microbiología de acuerdo con rigor científico, escenarios académicos y profesionales.	
CE03-7-SABI-BAC-21310-E-004- Generar productos de interés biotecnológico de acuerdo con evidencia científica, marcos regulatorios y criterios de sostenibilidad.	
Duración créditos: 5	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Describir recursos de la diversidad biológica de acuerdo con evidencia científica, potencial biotecnológico y marcos regulatorios aplicables.	
Resultado de Aprendizaje 2. Discriminar alternativas de uso de recursos biológicos teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad, viabilidad técnica y normativa vigente.	
Resultado de Aprendizaje 3. Configurar propuestas de productos biotecnológicos de acuerdo con evidencia científica, características de los recursos biológicos y requerimientos regulatorios.	
Resultado de Aprendizaje 4. Valorar el potencial biotecnológico de recursos de la diversidad biológica teniendo en cuenta la evidencia científica, criterios de innovación y sostenibilidad.	
Resultado de Aprendizaje 5. Justificar uso sostenible de la diversidad biológica y decisiones con base en principios de sostenibilidad, evidencia científica y marcos regulatorios.	
Resultado de Aprendizaje 6. Articular criterios científicos, regulatorios y de sostenibilidad en propuestas biotecnológicas mediante la información técnica, normativa vigente y principio éticos.	
CE04-7-SABI-BAC-21310-E-004- Transferir productos y procesos biotecnológicos teniendo en cuenta innovación científica, normativa y estándares internacionales.	
Duración créditos: 5	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Evaluar productos y procesos biotecnológicos con base en evidencia científica,	

criterios de innovación y estándares internacionales.	
Resultado de Aprendizaje 2. Apropiar la normativa nacional e internacional de transferencia de productos biotecnológicos de acuerdo con principios de propiedad intelectual, marcos regulatorios y contextos tecnológicos.	
Resultado de Aprendizaje 3. Analizar procesos de transferencia tecnológica mediante normativa, principios de propiedad intelectual y estándares internacionales.	
Resultado de Aprendizaje 4. Promover la transferencia del conocimiento científico en el área de microbiología y campos relacionados teniendo en cuenta criterios de innovación, principios de propiedad intelectual y divulgación científica.	
CE05-7-SABI-BAC-21310-E-004- Ejecutar programas de entrenamiento en microbiología e innovación de acuerdo con evidencia científica, competencias y normativa.	
Duración créditos: 5	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Diagnosticar necesidades de entrenamiento de talento humano especializado en el área de microbiología, innovación y campos con base en los requerimientos de aprendizaje y actualización técnico-científica.	
Resultado de Aprendizaje 2. Organizar procesos de entrenamiento en microbiología e innovación de acuerdo con competencias requeridas y enfoques basados en evidencia científica.	
Resultado de Aprendizaje 3. Valorar el nivel de experticia en procesos de entrenamiento con base en estructuras de evaluación, objetivos y normativa.	
Resultado de Aprendizaje 4. Integrar componentes pedagógicos, científicos y normativos en programas de entrenamiento en microbiología e innovación mediante la articulación de saberes y prácticas formativas.	
CE06-7-SABI-BAC-21310-E-004- Evaluar metodologías y procesos en microbiología y biotecnología de acuerdo con criterios de calidad, validación experimental y mejora continua.	
Duración créditos: 5	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Auditar procesos microbiológicos y biotecnológicos a partir de criterios de calidad, protocolos y validación experimental.	
Resultado de Aprendizaje 2. Analizar resultados de metodologías microbiológicas mediante la integración de datos y evidencia científica validada.	
Resultado de Aprendizaje 3. Perfeccionar metodologías y procesos en microbiología y biotecnología de acuerdo con criterios de calidad, innovación y evidencia científica.	
Resultado de Aprendizaje 4. Emitir juicios técnicos sobre metodologías y procesos microbiológicos y biotecnológicos con base en evidencia científica, validación experimental y criterios de calidad.	
CE07-7-SABI-BAC-21310-E-004- Asesorar procesos científicos y tecnológicos en microbiología y biotecnología de acuerdo con evidencia científica, necesidades del sector y marcos regulatorios.	
Duración créditos: 4	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Determinar necesidades científicas y tecnológicas en microbiología y biotecnología a partir de evidencia científica, tendencias tecnológicas y requerimientos del sector.	
Resultado de Aprendizaje 2. Construir servicios de asesoría científica y tecnológica de acuerdo con necesidades del sector y evidencia científica disponible.	
Resultado de Aprendizaje 3. Idear oportunidades de mejora en procesos científicos y tecnológicos con base en criterios de innovación, necesidades del sector y marcos regulatorios.	

Resultado de Aprendizaje 4. Sustentar toma de decisiones, asesoría científica y tecnológica en microbiología y biotecnología con base en evidencia científica, marcos regulatorios y necesidades del sector.

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO		**Duración 000 h/c**
Nombre de la competencia especifica:	**RA X:**	
	RA X:	
Nombre de la competencia especifica:	**RA X:**	
Nombre de la competencia especifica:	**RA X:**	
Nombre de la competencia especifica:	**RA X:**	
Nombre de la competencia especifica:	**RA X:**	
Nombre de la competencia especifica:	**RA X:**	
Nombre de la competencia especifica:	**RA X:**	

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
4.3. Requisitos de ingreso o acceso	El aspirante a la Maestría en Microbiología deberá poseer título profesional en Bacteriología, Bacteriología y Laboratorio Clínico, Microbiología y Bioanálisis, Biología, Medicina Veterinaria, Microbiología, Química Farmacéutica o áreas afines, otorgado por una institución de educación superior legalmente reconocida y con licencia de funcionamiento vigente en el país de origen. El programa de pregrado cursado deberá evidenciar formación básica en ciencias biológicas, microbiológicas o de la salud, así como competencias académicas e investigativas acordes con el nivel de formación. Adicionalmente, el aspirante deberá cumplir con los requisitos institucionales de admisión establecidos por la universidad, los cuales podrán incluir hoja de vida, certificados académicos, entrevista, evaluación de conocimientos, propuesta de investigación y demás documentos definidos por el programa.
4.4. Regulación de la Profesión	● Ley 100 de 1993. Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. ● Ley 841 del 2003. Ley de Bacteriólogo y código bioético y deontológico ● Ley 1164 de 3 de octubre de 2007, Por la cual se dictan disposiciones en materia del Talento Humano en Salud.

	● Ley 1193 del 2008. Delegación de funciones públicas y tribunales bioéticos y deontológicos de Bacteriología. ● Resolución 429 de 2016 Por medio de la cual se adopta la política nacional de atención integral en salud. ● Resolución 3030 de 2014, por la cual se definen las especificaciones para el reporte de la información del Registro único Nacional del Talento Humano en Salud (RETHUS). ● Resolución 1619 del 2015. Por el cual se estableces el sistema de gestión de la red nacional de laboratorios en los ejes estratégicos de vigilancia en salud pública y de gestión de Calidad. ● Resolución 3100 del 2019. definir los procedimientos y las condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y habilitación de los servicios de salud. ● Decreto 780 de 2016. Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social. ● Para profesionales de Bacteriología o Microbiología y bioanálisis, deben contar con la convalidación pertinente del Ministerio de Educación Nacional. ● Estar inscrito en el Registro Único de Talento Humano en Salud – RETHUS. ● Contar con la Tarjeta Profesional Nacional emitida por el CNB - Colegio Nacional de Bacteriología.

Bibliografía

Clinical and Laboratory Standards Institute. (2017). *Collection of diagnostic venous blood specimens (CLSI standard GP41, 7th ed.)*. Clinical and Laboratory Standards Institute. Obtenido de https://clsi.org/standards/products/general-laboratory/documents/gp41/

Congreso de la República de Colombia. (2003). Ley 841 de 2003: Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de bacteriología y se dicta el código de bioética. Diario Oficial No. 45.335. Recuperado el 22 de 12 de 2025, de Https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66168

International Organization for Standardization. (2003). ISO 14698-1:2003 Cleanrooms and associated controlled environments Biocontamination control Part 1. ISO. Obtenido de https://www.iso.org/standard/25015.html

International Organization for Standardization. (2015). ISO 14001:2015 Environmental management systems Requirements with guidance for use. Obtenido de https://www.iso.org/standard/60857.html

International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015 Quality management systems Requirements. ISO. Obtenido de https://www.iso.org/standard/62085.html

International Organization for Standardization. (2016). ISO 22870:2016 Point-of-care testing (POCT) — Requirements for quality and competence. ISO. Obtenido de https://www.iso.org/standard/87680.html

International Organization for Standardization. (2017). ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. ISO. Obtenido de https://www.iso.org/standard/66912.html

International Organization for Standardization. (2022). ISO 15189:2022 Medical laboratories — Requirements for quality and competence. ISO. Obtenido de https://www.iso.org/standard/76677.html

World Health Organization. (2010). *WHO guidelines on drawing blood: Best practices in phlebotomy*. World Health Organization. Obtenido de https://www.who.int/publications/i/item/9789241599221

World Health Organization. (2011). *Laboratory quality management system: Handbook*. World Health Organization. Obtenido de https://www.who.int/publications/i/item/9789241548274

World Health Organization. (2017). *Integrated surveillance of antimicrobial resistance in foodborne bacteria: Application of a One Health approach: Guidance from the WHO Advisory Group on Integrated Surveillance of Antimicrobial Resistance (AGISAR)*. World Health Organization. Obtenido de https://iris.who.int/handle/10665/255747

World Health Organization. (2020). *Laboratory biosafety manual (4th ed.)*. World Health Organization. Obtenido de https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311