

**Acuerdo del Consejo Académico N°003
Reunión Ordinaria 2 julio del 2020**

“POR EL CUAL SE APRUEBA LA REFORMA CURRICULAR DE LOS PROGRAMAS DE TECNOLOGIA EN ELECTROMEDICINA E INGENIERÍA BIOMÉDICA POR CICLOS PROPEDEUTICOS CON FINES DE RENOVACIÓN DEL REGISTRO CALIFICADO”

El presidente del Consejo Académico y la Secretaria General en uso de sus facultades legales otorgados por el Estatuto General de la Corporación Universitaria Reformada, en el artículo 58 literal i dentro de las funciones asignadas, y

CONSIDERANDO

1. Que el Programa de Tecnología en Electromedicina por ciclos propedéuticos creado en el año 2012 mediante Acuerdo No 035 del 2 de agosto autorizado por el Consejo Superior; aprobado para su funcionamiento mediante Resolución N.º 11067 del 14 de julio del 2014 del Ministerio de Educación Nacional y registrado en el Sistema de Información de la Educación Superior (SNIES) con código 103482.
2. Que el Programa de Ingeniería Biomédica por ciclos propedéuticos creado en el año 2012 mediante Acuerdo No 035 del 2 de agosto autorizado por el Consejo Superior; aprobado para su funcionamiento mediante Resolución Resolución N.º 11066 del 14 de julio del 2014 del Ministerio de Educación Nacional, registrado en el Sistema de Información de la Educación Superior (SNIES) con código 103481.
3. Que los programas académicos frente a su vigencia bajo los términos establecidos por la Ley, solicitaron las renovaciones de registro calificado ante el Consejo Académico en la sesión ordinaria del 2 de julio de los corrientes.
4. Que los Programas Académicos solicitaron la reforma curricular ante el Consejo Académico en la sesión ordinaria del 2 de julio de los corrientes.
5. En virtud de lo expuesto,

ACUERDA:

Artículo 1°: Aprobar la solicitud de renovación de Registro Calificado de los Programas Tecnología en Electromedicina e Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos.

Artículo 2°: Aprobar la Reforma Curricular de los programas de Tecnología en Electromedicina e Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos.

Artículo 3°: Aprobar el proceso de reforma curricular de programa de los programas académicos, conducente a la creación de unas nuevas estructuras del plan de estudios, basada en su renovación, actualización y ajuste a las nuevas tendencias de la investigación y desarrollo de la profesión en Colombia y en el plano internacional.

Artículo 4°: Aprobar la denominación de ambos programas académicos sustentadas a continuación:

Parágrafo 1°: Aprobar el número de créditos del plan de estudios en cada de los programas:

- a) Programa de Tecnología en Electromedicina: Modificación del número total de créditos, de 108 créditos pasa a 107 créditos
- b) Programa de Ingeniería Biomédica: Modificación del número total de créditos 47 créditos pasa a 48 créditos.
- c) Número de créditos totales de créditos de la cadena de formación: 155 créditos.

Parágrafo 2°: Aprobar de la duración de los programas académicos:

- a) Programa de Tecnología en Electromedicina: Duración siete (7) semestres.
- b) Programa de Ingeniería Biomédica: Duración tres (3) semestres.
- c) Duración total de la cadena de formación: 10 semestres académicos.

Parágrafo 3°: Aprobar la modificación de los títulos a otorgar

- a) Título a otorgar: Tecnólogo(a) en Electromedicina.
- b) Título a otorgar: Ingeniero(a) Biomédico(a).

Artículo 5°: Aprobar que los programas de Tecnología en Electromedicina e Ingeniería Biomédica se mantendrán desarrollándose bajo la modalidad Presencial.

Artículo 6°. Aprobar el plan de transición de los programas académicos.

Artículo 7°: El documento que contiene la reforma curricular de los programas, forman parte consecutiva del presente acuerdo

Artículo 8°: El presente acuerdo rige a partir de su expedición.

COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Barranquilla a los dos (2) días del mes de julio de dos mil veinte (2020).



HELIS HERNÁN BARRAZA DÍAZ
Rector- Presidente del Consejo Académico



JANNERIS RODRÍGUEZ GÓMEZ
Secretaria General

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REFORMADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA POR CICLOS PROPEDÉUTICOS EN
TECNOLOGÍA EN ELECTROMEDICINA**

**PROPUESTA DE REFORMA CURRICULAR DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA
BIOMÉDICA POR CICLOS PROPEDÉUTICOS EN TECNOLOGÍA EN
ELECTROMEDICINA**

**Comité Curricular del Programa de Ingeniería Biomédica Programa de Ingeniería
Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina:**

Gisella Borja Roncallo
Coordinadora del Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en
Tecnología en Electromedicina

José Navarro Pérez
Docente Medio Tiempo
Metrología y Mantenimiento

Claudia Bastos Vera
Docente Medio Tiempo
Gestión Tecnológica Hospitalaria

Camilo González Olier
Docente Medio Tiempo
Componente de Formación Básico de Ingeniería

Jesús Gómez Pájaro
Estudiante Octavo Semestre

María Camila Almendrales Macías
Egresada Tecnología en Electromedicina

Natasha Osorio Esmeral
Egresada Ingeniería Biomédica

Carlos Meissel Naranjo
Representante de la Industria

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REFORMADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA POR CICLOS PROPEDÉUTICOS EN
TECNOLOGÍA EN ELECTROMEDICINA**

**PROPUESTA DE REFORMA CURRICULAR DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA
BIOMÉDICA POR CICLOS PROPEDÉUTICOS EN TECNOLOGÍA EN
ELECTROMEDICINA**

**Comité Curricular del Programa de Ingeniería Biomédica Programa de Ingeniería
Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina:**

Gisella Borja Roncallo
Coordinadora del Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en
Tecnología en Electromedicina

José Navarro Pérez
Docente Medio Tiempo
Metrología y Mantenimiento

Claudia Bastos Vera
Docente Medio Tiempo
Gestión Tecnológica Hospitalaria

Camilo González Olier
Docente Medio Tiempo
Componente de Formación Básico de Ingeniería

Jesús Gómez Pájaro
Estudiante Octavo Semestre

María Camila Almendrales Macías
Egresada Tecnología en Electromedicina

Natasha Osorio Esmeral
Egresada Ingeniería Biomédica

Carlos Meissel Naranjo
Representante de la Industria

PROPUESTA DE REFORMA CURRICULAR DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA POR CICLOS PROPEDEÚTICOS EN TECNOLOGÍA EN ELECTROMEDICINA

1. DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Ficha Técnica de Identificación del Programa de Tecnología en Electromedicina

| | | | | | |
|---|--|---------------|-----------------|-----------------------|-----------|
| Institución | Corporación Universitaria Reformada | | | | |
| Domicilio Principal de la institución | Carrera 38 No. 74 – 179 – Barranquilla – Colombia | | | | |
| Nombre del programa | Tecnología en Electromedicina | | | | |
| Título que otorga | Tecnólogo(a) en Electromedicina | | | | |
| Código SNIES No. (Solo aplica para renovación registro calificado) | 103482 | | | | |
| Registro Calificado No. (Solo aplica para renovación registro calificado) | Resolución N.º 11067 del 14 de julio del 2014 | | | | |
| Cobertura del programa | Barranquilla | | | | |
| Nivel del programa | Pregrado | | | | |
| Norma Interna de Creación | Acuerdo número 035 del 2 de agosto de 2012 | | | | |
| Instancia que expide la norma | Consejo Superior de la Corporación Universitaria Reformada | | | | |
| Metodología | Presencial | | | | |
| Página Web | www.unireformada.edu.co | | | | |
| Duración estimada del programa | 7 Semestres | | | | |
| Periodicidad de admisión | Semestral | | | | |
| No. de semanas periodo lectivo | 16 | | | | |
| Créditos académicos | Distribución | | Cantidad | Distribución % | |
| | Créditos obligatorios | | 88 | 82,2 | |
| | Créditos electivos | | 9 | 8,4 | |
| | Componente Propedéutico | | 10 | 9,4 | |
| | Total de créditos | | 107 | | |
| Requisito de grado segunda lengua | Si | Idioma | Inglés | Nivel | A2 |
| Número de estudiantes | 40 | | | | |

| | |
|---|--|
| en el primer periodo de la primera cohorte | |
| Valor estimado de la matricula al iniciar | \$4.534.200 |
| Dirección | Carrera 38 No. 74 – 179 – Barranquilla – Colombia |
| Teléfono | (57)3226100 Ext. 586 |
| E-mail | ing.biomedica@unireformada.edu.co |
| Facultad a la que está adscrito el Programa | Ingeniería |

Ficha Técnica de Identificación del Programa de Ingeniería Biomédica

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----------------|------------------|
| Institución | Corporación Universitaria Reformada | | |
| Domicilio Principal de la institución | Carrera 38 No. 74 – 179 – Barranquilla - Colombia | | |
| Nombre del programa | Ingeniería Biomédica (En ciclo propedéutico con el programa de Tecnología en Electromedicina) | | |
| Título que otorga | Ingeniero(a) Biomédico(a) Se otorgará a los estudiantes de ciclo propedéutico de Tecnología en Electromedicina que decidan continuar sus estudios profesionales y que además de aprobar todos los créditos del programa cumplan con los requisitos para grado de la CUR. | | |
| Código SNIES No. | 103481 | | |
| Registro Calificado No. | Resolución N.º 11066 del 14 de julio del 2014 | | |
| Cobertura del programa | Barranquilla | | |
| Nivel del programa | Pregrado | | |
| Norma Interna de Creación | Acuerdo número 035 del 2 de agosto de 2012 | | |
| Instancia que expide la norma | Consejo Superior de la Corporación Universitaria Reformada | | |
| Metodología | Presencial | | |
| Página Web | https://www.unireformada.edu.co/programas/ingenieria-biomedica/ | | |
| Duración estimada del programa | 10 Semestres | | |
| Periodicidad de admisión | Semestral | | |
| No. de semanas periodo lectivo | 16 | | |
| Créditos académicos | Distribución | Cantidad | Distribuc |

| | | | | |
|---|--|---------------|---------------|--------------|
| | | | | ión % |
| | Créditos Nivel Tecnológico (Tecnología en Electromedicina) | | 107 | 69% |
| | Créditos obligatorios | | 36 | 23% |
| | Créditos electivos | | 12 | 8% |
| | Total de créditos | | 155 | 100 |
| Requisito de grado segunda lengua | Si | Idioma | Inglés | Nivel |
| | | | | B2 |
| Número de estudiantes en el primer periodo de la primera cohorte | 40 | | | |
| Valor estimado de la matricula al iniciar | \$ 4.534.200 | | | |
| Dirección | Carrera 38 No. 74 – 179 – Barranquilla – Colombia | | | |
| Teléfono | (57)3226100 Ext. 586 | | | |
| E-mail | ing.biomedica@unireformada.edu.co | | | |
| Facultad a la que está adscrito el Programa | Ingeniería | | | |

2. CONTEXTUALIZACIÓN

El Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina de la Corporación Universitaria Reforma (CUR), de cara a la renovación de su registro calificado, y con base en los procesos de autoevaluación que se han realizado con la participación de la comunidad académica (docentes, estudiantes, egresados, administrativos, directivos y empleadores), presenta la actual propuesta de reforma curricular, la cual ha sido discutida y avalada por el comité curricular del programa, y consiste en una reforma (modificación y actualización) de la estructura curricular para responder de mejor forma a los cambios del entorno y adecuarse a la nuevas tendencias de la disciplina biomédica. Los cambios propuestos están reflejados en el plan de estudios.

Las actividades de análisis al plan de estudio se llevaron a cabo en las siguientes etapas:

- Revisión de la pertinencia del plan de estudios actual.
- Análisis de las tendencias nacionales e internacionales en la formación de ingenieros biomédicos con tecnología en Electromedicina.
- Revisión y análisis de los perfiles de formación.
- Revisión de la estructuración de los componentes del plan de estudios.

Los diferentes espacios dieron como resultado la identificación de unas particularidades susceptibles de mejora, que marcaron el inicio de este proceso. Dentro de estas

conclusiones se encontraron aspectos como:

- Necesidad de actualizar los perfiles de formación.
- Necesidad de reducir el número de asignaturas.
- Necesidad incluir nuevas asignaturas.
- Necesidad de incluir una asignatura de práctica profesional.
- Necesidad de reorganizar las asignaturas por componente curricular.
- Necesidad de hacer ajustes en la denominación de las asignaturas, y de actualizar los microcurrículos.
- Necesidad de actualizar la oferta de asignaturas por electivas tecnológicas y profesionales.
- Necesidad de actualizar el componente propedéutico.

3. JUSTIFICACIÓN

La reforma curricular del Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina se justifica en diversas razones desde las cuales se sustentan los cambios y actualizaciones propuestos. Dichas razones, se pueden resumir en los siguientes puntos:

- **Modernización de la estructura curricular incluyendo áreas de formación:** La nueva propuesta curricular incluye cinco componentes curriculares y diez áreas de formación, las cuales apuntan a la formación integral del Ingeniero(a) Biomédico(a) con Tecnología en Electromedicina. Los componentes curriculares están enfocados al fortalecimiento de habilidades comunicativas, de la capacidad de expresión oral y escrita, del desarrollo del razonamiento cuantitativo; así como a la fundamentación para abordar problemas de carácter científico. De igual forma, se definen áreas de formación acordes con las líneas de énfasis del Programa para mayor profundización. Lo anterior, contribuye de manera significativa en el desempeño de los estudiantes en las pruebas estatales.
- **Actualización del plan de estudios acorde a las nuevas tendencias nacionales e internacionales:** La reforma curricular ha sido diseñada para fortalecer la fundamentación teórica, disciplinar, investigativa y aplicada de los estudiantes. El cambio de denominación y redistribución de las asignaturas, así como la inclusión de nuevas asignaturas, y la actualización de los contenidos, se han realizado con el cuidado de proteger la calidad del plan de estudios, con el fin de formar a un Ingeniero(a) Biomédico(a) con Tecnología en Electromedicina altamente preparado, que esté acorde a las necesidades del contexto. La nueva propuesta curricular contempla además, la necesidad de incluir de manera obligatoria un semestre de prácticas profesionales, que permita al estudiante tener un acercamiento con el campo laboral.

- **Cambio de denominación del título a otorgar:** Se propone un cambio de denominación en el título a expedir con el fin de estar acorde con la Perspectiva de Género, enmarcada dentro de los Principios y Valores del PEIU, los cuales se encuentran articulados con la misión, y visión de la institución. Dicha Perspectiva de Género, facilita el análisis de las estructuras socio – culturales para reflexionar sobre las situaciones que viven los seres humanos en cuanto a la discriminación y marginación por raza, etnia, género, con el fin de fomentar ambientes armónicos de equidad entre hombres y mujeres como una condición propia de los derechos humanos para garantizar la justicia social, el desarrollo y la paz,

4. OBJETIVOS

- Establecer un plan curricular para el programa de Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina mediante el cual se organice el proceso de formación de los profesionales en esta área de conocimiento, con el fin de lograr pertinencia y competitividad dentro del mercado de la educación superior en la región, pero ante todo para articular adecuadamente los procesos de formación desde fundamentos teóricos, metodológicos y prácticos atinentes a la cualificación Ingenieros(as) Biomédicos(as) con Tecnología en Electromedicina, conservando estándares de calidad, integralidad y suficiencia.
- Actualizar el currículo del de acuerdo a los componentes curriculares, y las áreas de formación definidas por el Programa, y que vayan acorde a los lineamientos actuales de formación profesional a nivel nacional e internacional.

5. TITULOS A EXPEDIR

A continuación, se presenta el cambio de denominación del título a expedir en el nivel tecnológico y en nivel profesional:

Programa: Tecnología en Electromedicina
Título a expedir: Tecnólogo(a) en Electromedicina

Programa: Ingeniería Biomédica
Título a expedir: Ingeniero(a) Biomédico(a)

6. PERFILES DE FORMACIÓN

Una vez realizado el análisis de las tendencias nacionales e internacionales en la formación de ingenieros biomédicos y tecnólogos en electromedicina, y los problemas del contexto junto a las oportunidades de desempeño, se llevó a cabo una actualización de los perfiles de formación.

Perfil Profesional del Tecnólogo en Electromedicina

El Tecnólogo en Electromedicina de la CUR, estará en la capacidad de brindar soluciones tecnológicas a problemas de contexto, con destrezas en el manejo de herramientas y equipos para el ensamble, mantenimiento, aseguramiento metrológico y comercialización de tecnología biomédica.

Perfil Ocupacional del Tecnólogo en Electromedicina

El egresado del Programa de Tecnología en Electromedicina de la CUR estará en capacidad de desempeñarse como:

- Tecnólogo en instituciones prestadoras de servicios de salud, encargado del plan de mantenimiento, y de la puesta en marcha de equipos y dispositivos médicos.
- Asistente en procesos de selección, planeación y adquisición de tecnología biomédica en clínicas, hospitales, instituciones gubernamentales.
- Asistente en procesos de comercialización en empresas distribuidoras de tecnología biomédica.
- Ejecutivos de venta de tecnología biomédica.
- Tecnólogo de desarrollo de prototipos de equipos y dispositivos biomédicos, en cadenas de ensamble, control de calidad y metrología.
- Auxiliar de procesos de investigación en tecnología biomédica.

Perfil Profesional del Ingeniero Biomédico

El Ingeniero Biomédico de la CUR, estará en la capacidad para administrar, gestionar, diseñar, instalar, y mantener las tecnologías sanitarias cumpliendo con la normatividad vigente y los estándares nacionales e internacionales, garantizando un ejercicio profesional ético y responsable con el medio ambiente.

Perfil Ocupacional del Ingeniero Biomédico

El egresado del Programa de Ingeniería Biomédica de la CUR estará en capacidad de desempeñarse como:

- Ingeniero de servicio y soporte técnico de tecnologías biomédicas.
- Ingeniero de diseño, mantenimiento y consultor de equipos y dispositivos médicos.
- Asesor y/o consultor de proyectos en bioingeniería.
- Consultor en procesos de selección, planeación y adquisición de tecnología biomédica en clínicas, hospitales, instituciones gubernamentales.
- Investigador en áreas de la ingeniería biomédica, para la creación y actualización de software, y equipos médicos.

7. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE REFORMA CURRICULAR DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA POR CICLOS PROPEDEÚTICO CON TECNOLOGÍA EN ELECTROMEDICINA

6.1 Organización curricular del Programa

La estructura académica propuesta para el Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina, se construye a la luz de los resultados de los procesos de autoevaluación realizados al interior del Programa. Además, se tienen en cuenta los referentes nacionales e internacionales, así como las tendencias en las áreas de estudio de la ingeniería biomédica.

El plan de estudios propuesto cuenta con 155 créditos distribuidos en 10 semestres, y se encuentra organizado en cinco componentes curriculares y 10 áreas de formación.

Los componentes de formación y las áreas de formación definidas por el Programa se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Componentes Curriculares y Áreas de Formación del Programa en Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina

| Componente Curricular | Área de Formación |
|--------------------------------------|---|
| Humanístico | Humanístico |
| Formación Disciplinar | Básica |
| | Básica de Ingeniería |
| Formación Científica e Investigativa | Procesos Investigativos |
| Formación Profesional | Electrónica |
| | Práctica Profesional |
| | Electivas Tecnológicas y Profesionales |
| Profundización y Énfasis Profesional | Metrología |
| | Bioinstrumentación |
| | Ingeniería Clínica y Gestión Hospitalaria |

Fuente: Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina, junio 2020

La distribución de créditos por componente curricular y por áreas de formación se detalla a continuación para el nivel Tecnológico y para el nivel Profesional.

Componente Curricular Humanístico:

Este componente de formación cuenta con 8 asignaturas que alcanzan 16 créditos académicos, en los cuales se fomenta la participación de los estudiantes con escenarios y disciplinas diversas distintas a la biomédica o electromedicina, pero que pueden servir de elemento complementario para los desarrollos de la misma, así como para la formación integral de los estudiantes.

Dentro del componente se incluyen enfoques interdisciplinarios centrados en el estudio de fundamentos éticos desde los ideales de la reforma del pensamiento, hasta la comprensión de la diversidad de la cultura en la era del mundo globalizado; se incluye además la formación en habilidades esenciales para la adquisición de competencias comunicativas y se ofrece al estudiante la posibilidad de elegir entre 7 asignaturas diferentes en los dos cursos electivos de Electiva Interdisciplinar.

Tabla 2. Componente Curricular Humanístico Nivel Tecnológico

| Componente Curricular | Asignaturas | Número de Créditos |
|-----------------------|--|--------------------|
| Humanístico | Cátedra Reformada | 0 |
| | Competencia Comunicativas | 2 |
| | Electiva Interdisciplinar I | 3 |
| | Constitución Política | 2 |
| | Contexto Cultural, Globalización y Cambio Social | 2 |
| | Ética | 2 |
| | TOTAL CRÉDITOS | 11 |

Tabla 3. Componente Curricular Humanístico Nivel Profesional

| Componente Curricular | Asignaturas | Número de Créditos |
|-----------------------|------------------------------|--------------------|
| Humanístico | Electiva Interdisciplinar II | 3 |
| | Medio Ambiente y Desarrollo | 2 |
| | TOTAL CRÉDITOS | 5 |

Componente Curricular de Formación Disciplinar:

El componente curricular de formación disciplinar se encuentra integrado por las ciencias naturales y exactas y las matemáticas. Los estudiantes deben adquirir conocimientos para el análisis, la aplicación y adaptación en los modelos genéricos, en los procesos en los

cuales intervienen estas ciencias en el objeto del conocimiento de la profesión. Además, este componente provee la conexión entre las disciplinas con la aplicación y la práctica de la profesión. Incluye aquellas asignaturas consideradas fundamentales para desarrollar los conocimientos que estructuran el saber disciplinar de una profesión.

El componente de formación básica cuenta con 16 asignaturas para un total de 46 créditos académicos, y sólo se imparte en el nivel tecnológico.

Tabla 4. Componente Curricular de Formación Disciplinar Nivel Tecnológico

| Componente Curricular | Áreas de Formación | Asignaturas | Número de Créditos |
|-----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Formación Disciplinar | Básica | Cálculo Diferencial | 3 |
| | | Química General | 3 |
| | | Física Mecánica | 3 |
| | | Cálculo Integral | 3 |
| | | Bioquímica | 3 |
| | | Física Ondulatoria | 3 |
| | | Calculo Vectorial | 3 |
| | | Biología Celular y Molecular | 3 |
| | | Física Eléctrica | 3 |
| | | Anatomía | 3 |
| | | Biofísica | 3 |
| | | Fisiología | 3 |
| | | TOTAL CRÉDITOS | 36 |
| | | Básica de Ingeniería | Fundamentos Algorítmicos |
| | Álgebra Lineal | | 3 |
| | Diseño Gráfico | | 2 |
| | Ecuaciones Diferenciales | | 3 |
| | TOTAL CRÉDITOS | | 10 |

Cabe resaltar, que la asignatura de Ecuaciones Diferenciales hace parte del componente propedéutico, y sólo es obligatoria si el estudiante desear continuar con el nivel profesional.

Componente Curricular de Formación Científica e Investigativa:

Este componente constituye un eje fundamental para la relevancia de los procesos de investigación para la formación profesional. Incluye el área de formación de Procesos Investigativos, desde los cuales se desarrollan los fundamentos de la investigación científica, y las técnicas estadísticas para el desarrollo de proyectos de investigación de Ingeniería Biomédica.

Se compone de seis asignaturas que alcanzan un total de 14 créditos.

Tabla 5. Componente Curricular de Formación Científica e Investigativa Nivel Tecnológico

| Componente Curricular | Áreas de Formación | Asignaturas | Número de Créditos |
|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| Formación Científica e Investigativa | Procesos Investigativos | Investigación Científica | 2 |
| | | Estadística Descriptiva | 2 |
| | | Estadística Inferencial | 2 |
| | | TOTAL CRÉDITOS | 6 |

Cabe mencionar, que la asignatura de Estadística Inferencial hace parte del componente propedéutico, y sólo es obligatoria si el estudiante desear continuar con el nivel profesional.

Tabla 6. Componente Curricular de Formación Científica e Investigativa Nivel Profesional

| Componente Curricular | Áreas de Formación | Asignaturas | Número de Créditos |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Formación Científica e Investigativa | Procesos Investigativos | Formulación y Evaluación de Proyectos | 2 |
| | | Proyecto de Grado I | 3 |
| | | Proyecto de Grado II | 3 |
| | | TOTAL CRÉDITOS | 8 |

Componente Curricular de Formación Profesional:

El componente de formación profesional se compone de 10 asignaturas para un total de 39 créditos académicos, distribuidas en tres áreas esenciales:

Electrónica: Se desarrollan las habilidades específicas indispensables para el propicio desempeño en campos aplicados de la Bioingeniería. Se compone de 4 asignaturas que alcanzan un total de 12 créditos académicos.

Práctica Profesional: Las prácticas profesionales desarrolladas en el séptimo semestre, son la base para que los estudiantes inicien su inserción al campo laboral, con un total de 12 créditos académicos.

Electivas Tecnológicas y Profesionales: Para el programa de ingeniería biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina, se ha propuesto el desarrollo de asignaturas de formación electiva que complemente la formación profesional en aspectos propios de la disciplina. Dos electivas tecnológicas en el nivel tecnológico, y tres electivas profesionales en el nivel profesional.

Tabla 7. Componente Curricular de Formación Profesional Nivel Tecnológico

| Componente Curricular | Áreas de Formación | Asignaturas | Número de Créditos |
|-----------------------|--|-------------------------|--------------------|
| Formación Profesional | Electrónica | Circuitos Eléctricos | 3 |
| | | Electrónica Análoga | 3 |
| | | Electrónica Digital | 3 |
| | | Señales y Sistemas | 3 |
| | | TOTAL CRÉDITOS | 12 |
| | Práctica Profesional | Práctica Profesional | 12 |
| | | TOTAL CRÉDITOS | 12 |
| | Electivas Tecnológicas y Profesionales | Electiva Tecnológica I | 3 |
| | | Electiva Tecnológica II | 3 |
| | | TOTAL CRÉDITOS | 6 |

Cabe resaltar, que la asignatura de Señales y Sistemas hace parte del componente propedéutico, y sólo es obligatoria si el estudiante desear continuar con el nivel profesional.

Tabla 8. Componente Curricular de Formación Profesional Nivel Profesional

| Componente Curricular | Áreas de Formación | Asignaturas | Número de Créditos |
|-----------------------|--|--------------------------|--------------------|
| Formación Profesional | Electivas Tecnológicas y Profesionales | Electiva Profesional I | 3 |
| | | Electiva Profesional II | 3 |
| | | Electiva Profesional III | 3 |
| | | TOTAL CRÉDITOS | 9 |

Componente Curricular de Profundización y Énfasis Profesional:

Se encuentra comprendido por el conjunto de conocimientos propios del campo específico de la profesión, acorde con las líneas de énfasis del programa: Metrología Biomédica, Bioinstrumentación e Ingeniería Clínica y Gestión Hospitalaria.

Se compone de 15 asignaturas que alcanzan 40 créditos académicos.

Tabla 9. Componente Curricular de Profundización y Énfasis Profesional Nivel Tecnológico

| Componente Curricular | Áreas de Formación | Asignaturas | Número de Créditos |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------|
| Profundización y Énfasis Profesional | Metrología | Introducción a la Electromedicina | 2 |
| | | Fundamentos de Equipos Biomédicos | 2 |
| | | Mantenimiento de Equipos Biomédicos | 3 |
| | | Metrología Biomédica | 2 |
| | | Aseguramiento Metrológico Biomédico | 3 |
| | | TOTAL CRÉDITOS | 12 |
| | Ingeniería Clínica y Gestión Hospitalaria | Legislación en Salud | 2 |
| | TOTAL CRÉDITOS | 2 | |

Cabe mencionar, que la asignatura de Legislación en Salud hace parte del componente propedéutico, y sólo es obligatoria si el estudiante desear continuar con el nivel profesional.

Tabla 10. Componente Curricular de Profundización y Énfasis Profesional Nivel Profesional

| Componente Curricular | Áreas de Formación | Asignaturas | Número de Créditos |
|--------------------------------------|---|---|--------------------|
| Profundización y Énfasis Profesional | Bioinstrumentación | Bioinstrumentación | 3 |
| | | Biomecánica | 3 |
| | | Procesamiento de Señales e Imágenes Médicas | 3 |
| | | Biomateriales | 3 |
| | | Diseño Biomédico | 3 |
| | | Ingeniería de Rehabilitación | 3 |
| | | TOTAL CRÉDITOS | 18 |
| | Ingeniería Clínica y Gestión Hospitalaria | Infraestructura Hospitalaria | 3 |
| | | Gestión Tecnológica Hospitalaria | 3 |
| | | Gestión de la Calidad en Salud | 2 |
| | | TOTAL CRÉDITOS | 8 |

En las Tablas 10 y 11 se presenta el resumen de créditos por Componente Curricular para el Nivel Tecnológico y el Nivel Profesional respectivamente.

Tabla 11. Resumen de Créditos por Componente Curricular Nivel Tecnológico

| Componente Curricular | Créditos | Porcentaje % |
|-----------------------|----------|--------------|
| Humanístico | 11 | 10.3 |

| Componente Curricular | Créditos | Porcentaje % |
|--------------------------------------|------------|--------------|
| Formación Disciplinar | 46 | 43 |
| Formación Científica e Investigativa | 6 | 5.6 |
| Formación Profesional | 30 | 28 |
| Profundización y Énfasis Profesional | 14 | 13.1 |
| TOTAL | 107 | 100 |

Tabla 12. Resumen de Créditos por Componente Curricular Nivel Profesional

| Componente Curricular | Créditos | Porcentaje % |
|--------------------------------------|-----------|--------------|
| Humanístico | 5 | 10.4 |
| Formación Científica e Investigativa | 8 | 16.7 |
| Formación Profesional | 9 | 18.7 |
| Profundización y Énfasis Profesional | 26 | 54.2 |
| TOTAL | 48 | 100 |

A continuación se presenta el resumen de número de asignaturas y de créditos por componente curricular y área de formación del Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéutico con Tecnología en Electromedicina.

Tabla 13. Resumen de Créditos por Componente Curricular y Área de Formación del Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéutico con Tecnología en Electromedicina

| Componente Curricular | Área de Formación | No. De Asignaturas | Porcentaje de Asignaturas (%) | Créditos | Porcentaje de Créditos (%) |
|--------------------------------------|---|--------------------|-------------------------------|------------|----------------------------|
| Humanístico | Humanístico | 8 | 14,5 | 16 | 10,3 |
| Formación Disciplinar | Básica | 12 | 21,8 | 36 | 23,2 |
| | Básica de Ingeniería | 4 | 7,3 | 10 | 6,5 |
| Formación Científica e Investigativa | Procesos Investigativos | 6 | 10,9 | 14 | 9,0 |
| Formación Profesional | Electrónica | 4 | 7,3 | 12 | 7,7 |
| | Práctica Profesional | 1 | 1,8 | 12 | 7,7 |
| | Electivas Tecnológicas y Profesionales | 5 | 9,1 | 15 | 9,7 |
| Profundización y Énfasis Profesional | Metrología | 5 | 9,1 | 12 | 7,7 |
| | Bioinstrumentación | 6 | 10,9 | 18 | 11,6 |
| | Ingeniería Clínica y Gestión Hospitalaria | 4 | 7,3 | 10 | 6,5 |
| TOTAL | | 55 | 100 | 155 | 100 |

Los periodos académicos son organizados en semestres de 16 semanas, cuyo tiempo de trabajo semanal para el plan propuesto se resume en la siguiente tabla:

Tabla 14. Tiempo de trabajo en semanas por semestre.

| Semestre | Número de Créditos | Horas de Acompañamiento Docente (HAD) | Horas de Trabajo Independiente (HI) | Horas de Trabajo Total (HT) |
|--------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 15 | 19 | 28 | 47 |
| 2 | 16 | 18 | 30 | 48 |
| 3 | 15 | 19 | 26 | 45 |
| 4 | 16 | 19 | 29 | 48 |
| 5 | 17 | 20 | 31 | 51 |
| 6 | 14 | 14 | 28 | 42 |
| 7 | 14 | 2 | 40 | 42 |
| 8 | 17 | 19 | 32 | 51 |
| 9 | 17 | 19 | 32 | 51 |
| 10 | 14 | 15 | 27 | 42 |
| Total | 155 | 164 | 303 | 467 |

6.2 Malla curricular Propuesta Programa Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina

Figura 1. Malla curricular propuesta Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina

| COMPONENTE CURRICULAR | AREA DE FORMACION | TECNOLOGIA EN ELECTROMEDICINA | | | | | | | | | | INGENIERIA BIOMEDICA | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--|---|--|--|--|--|--|
| | | I | | II | | III | | IV | | V | | VI | | VII | | VIII | | IX | | X | |
| HUMANISTICO | HUMANISTICO | 10001 Cálculo Subsecuente CRED: 4 400 10 10 10 | | | | | | | | 10002 Electiva Investigativa I CRED: 4 400 10 10 10 | | 10003 Constitución Política CRED: 4 400 10 10 10 | | 10004 Electiva Investigativa II CRED: 4 400 10 10 10 | | | | | | | |
| | | 10005 Competencias Comunicativas CRED: 4 400 10 10 10 | | | | | | | | | | 10006 Comercio Cultural, Observatorio y Cambio Social CRED: 4 400 10 10 10 | | 10007 Ciclo CRED: 4 400 10 10 10 | | 10008 Electiva Investigativa III CRED: 4 400 10 10 10 | | 10009 Medio Ambiente y Desarrollo CRED: 4 400 10 10 10 | | | |
| FORMACION DISCIPLINADA | BASICA | 10010 Cálculo Diferencial CRED: 4 400 10 10 10 | | 10011 Cálculo Integral CRED: 4 400 10 10 10 | | 10012 Cálculo Vectorial CRED: 4 400 10 10 10 | | 10013 Física General I CRED: 4 400 10 10 10 | | 10014 Física General II CRED: 4 400 10 10 10 | | | | | | | | | | | |
| | | 10015 Química General* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10016 Biología* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10017 Biología Celular y Molecular* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10018 Anatomía* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10019 Fisiología* CRED: 4 400 10 10 10 | | | | | | | | | | | |
| FORMACION DISCIPLINADA | BASICA DE INGENIERIA | 10020 Física Mecánica* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10021 Física Oscilatoria* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10022 Física Electrostática* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10023 Óptica* CRED: 4 400 10 10 10 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10024 Algebra Lineal CRED: 4 400 10 10 10 | | 10025 Fundamentos Algebraicos CRED: 4 400 10 10 10 | | 10026 Diseño Gráfico CRED: 4 400 10 10 10 | | 10027 Electrónica Diferencial* CRED: 4 400 10 10 10 | | | | | | | | | | | | | |
| FORMACION CIENTIFICA E INVESTIGATIVA | PROCESOS INVESTIGATIVOS | | | | | | | 10028 Cálculo Diferencial CRED: 4 400 10 10 10 | | 10029 Cálculo Integral CRED: 4 400 10 10 10 | | 10030 Investigación Científica CRED: 4 400 10 10 10 | | 10031 Fundamentos y Evolución de Proyectos CRED: 4 400 10 10 10 | | 10032 Proyecto de Grado I CRED: 4 400 10 10 10 | | 10033 Proyecto de Grado II CRED: 4 400 10 10 10 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 10034 Metodología Científica* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10035 Tecnología de Señales e Ingeniería Médica* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10036 Diseño Biomédico* CRED: 4 400 10 10 10 | | | |
| PROFUNDIZACION Y DESARROLLO PROFESIONAL | METROLOGIA | 10037 Introducción a la Metrología CRED: 4 400 10 10 10 | | 10038 Estadística de Equilibrio y Desbalanceo CRED: 4 400 10 10 10 | | 10039 Mediciones de Espaciales Biomédicas CRED: 4 400 10 10 10 | | 10040 Metrología Biomédica CRED: 4 400 10 10 10 | | 10041 Análisis Matemático Biomédico CRED: 4 400 10 10 10 | | | | 10042 Biométrica* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10043 Biométrica* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10044 Ingeniería de Biomateriales CRED: 4 400 10 10 10 | | 10045 Ingeniería de Biomateriales CRED: 4 400 10 10 10 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 10046 Ingeniería en Salud* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10047 Inferencia Estadística CRED: 4 400 10 10 10 | | 10048 Diseño de la Calidad en Salud CRED: 4 400 10 10 10 | | 10049 Diseño de la Calidad en Salud CRED: 4 400 10 10 10 | |
| FORMACION PROFESIONAL | ELECTRONICA | | | 10050 Circuitos Eléctricos* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10051 Electrónica Analógica* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10052 Electrónica Digital* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10053 Señales y Sistemas* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10054 Práctica Profesional CRED: 4 400 10 10 10 | | 10055 Electiva Tecnológica I CRED: 4 400 10 10 10 | | 10056 Electiva Tecnológica II CRED: 4 400 10 10 10 | | 10057 Electiva Profesional I CRED: 4 400 10 10 10 | | 10058 Electiva Profesional II CRED: 4 400 10 10 10 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 10059 Electiva Tecnológica III CRED: 4 400 10 10 10 | | 10060 Electiva Tecnológica IV CRED: 4 400 10 10 10 | | 10061 Electiva Tecnológica V CRED: 4 400 10 10 10 | | 10062 Electiva Tecnológica VI CRED: 4 400 10 10 10 | |
| | | 10063 Cálculo Diferencial CRED: 4 400 10 10 10 | | 10064 Cálculo Integral CRED: 4 400 10 10 10 | | 10065 Cálculo Vectorial CRED: 4 400 10 10 10 | | 10066 Física General I CRED: 4 400 10 10 10 | | 10067 Física General II CRED: 4 400 10 10 10 | | 10068 Física Mecánica* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10069 Física Oscilatoria* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10070 Física Electrostática* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10071 Óptica* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10072 Algebra Lineal CRED: 4 400 10 10 10 | |
| | | 10073 Fundamentos Algebraicos CRED: 4 400 10 10 10 | | 10074 Diseño Gráfico CRED: 4 400 10 10 10 | | 10075 Electrónica Diferencial* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10076 Cálculo Diferencial CRED: 4 400 10 10 10 | | 10077 Cálculo Integral CRED: 4 400 10 10 10 | | 10078 Investigación Científica CRED: 4 400 10 10 10 | | 10079 Fundamentos y Evolución de Proyectos CRED: 4 400 10 10 10 | | 10080 Proyecto de Grado I CRED: 4 400 10 10 10 | | 10081 Proyecto de Grado II CRED: 4 400 10 10 10 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 10082 Metodología Científica* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10083 Tecnología de Señales e Ingeniería Médica* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10084 Diseño Biomédico* CRED: 4 400 10 10 10 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 10085 Ingeniería en Salud* CRED: 4 400 10 10 10 | | 10086 Inferencia Estadística CRED: 4 400 10 10 10 | | 10087 Diseño de la Calidad en Salud CRED: 4 400 10 10 10 | | 10088 Diseño de la Calidad en Salud CRED: 4 400 10 10 10 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 10089 Electiva Tecnológica I CRED: 4 400 10 10 10 | | 10090 Electiva Tecnológica II CRED: 4 400 10 10 10 | | 10091 Electiva Profesional I CRED: 4 400 10 10 10 | | 10092 Electiva Profesional II CRED: 4 400 10 10 10 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 10093 Electiva Tecnológica III CRED: 4 400 10 10 10 | | 10094 Electiva Tecnológica IV CRED: 4 400 10 10 10 | | 10095 Electiva Tecnológica V CRED: 4 400 10 10 10 | | 10096 Electiva Tecnológica VI CRED: 4 400 10 10 10 | |

En la reforma curricular se han propuesto nuevas asignaturas aunque mayormente se han realizado cambios relacionados con la denominación de las mismas, la fusión de varias asignaturas y el reajuste en la distribución de créditos. A continuación, se presentan las asignaturas del nuevo plan de estudios junto con el número de créditos, las horas de trabajo académico, el tipo de asignatura y los *pre-requisitos*.

De igual forma, se resaltan las asignaturas del componente propedéutico que NO son obligatorias para el Nivel Tecnológico, pero son pre-requisitos para los estudiantes que deseen entrar al Nivel Profesional.

Tabla 15. Descripción del Nuevo Plan de Estudios

| Asignaturas | Obligatoria | Electiva | Componente Propedéutico | Créditos Académicos | Carácter | Habilitable | Horas de trabajo académico | | | Componente Curricular | | | | | Pre-requisito |
|-----------------------------------|-------------|----------|-------------------------|---------------------|--------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------|
| | | | | | | | Horas de trabajo directo | Horas de trabajo independiente | Horas de trabajo totales | Humanístico | Formación Disciplinar | Formación Científica e Investigativa | Formación Profesional | Profundización y Énfasis Profesional | |
| NIVEL TECNOLÓGICO | | | | | | | | | | | | | | | |
| Semestre 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cátedra Reformada | X | | | 0 | Teórico | Si | 2 | 0 | 2 | X | | | | | NA |
| Competencias Comunicativas | X | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | X | | | | | NA |
| Cálculo Diferencial | X | | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | X | | | | NA |
| Química General | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | X | | | | NA |
| Física Mecánica | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | X | | | | NA |
| Fundamentos Algorítmicos | X | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | | X | | | | NA |
| Introducción a la Electromedicina | X | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | | | | | X | NA |
| Semestre 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cálculo Integral | X | | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | X | | | | Cálculo Diferencial |
| Bioquímica | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | X | | | | Química General |
| Física Ondulatoria | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | X | | | | Física Mecánica |
| Álgebra Lineal | X | | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | X | | | | Cálculo Diferencial |
| Diseño Gráfico | X | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | | X | | | | NA |

| Asignaturas | Obligatoria | Electiva | Componente Propedéutico | Créditos Académicos | Carácter | Habilitable | Horas de trabajo académico | | | Componente Curricular | | | | Pre-requisito | |
|-------------------------------------|-------------|----------|-------------------------|---------------------|--------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------|
| | | | | | | | Horas de trabajo directo | Horas de trabajo independiente | Horas de trabajo totales | Humanístico | Formación Disciplinar | Formación Científica e Investigativa | Formación Profesional | | Profundización y Énfasis Profesional |
| Fundamentos de Equipos Biomédicos | X | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | | | | | X | NA |
| Semestre 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cálculo Vectorial | X | | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | X | | | | Cálculo Integral |
| Biología Celular Y Molecular | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | X | | | | Bioquímica |
| Física Eléctrica | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | X | | | | Física Mecánica |
| Circuitos Eléctricos | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | | | X | | Cálculo Diferencial |
| Mantenimiento de Equipos Biomédicos | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | | | | X | Fundamentos de Equipos Biomédicos |
| Semestre 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Anatomía | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | X | | | | Biología Celular y molecular |
| Biofísica | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | X | | | | Física Ondulatoria |
| Ecuaciones Diferenciales | | | X | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | X | | | | Cálculo Vectorial |
| Estadística Descriptiva | X | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | | | X | | | Cálculo Diferencial |
| Electrónica Análoga | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | | | X | | Circuitos Eléctricos |
| Metrología Biomédica | X | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | | | | | X | Mantenimiento de Equipos Biomédicos |
| Semestre 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Electiva Interdisciplinar I | | X | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | X | | | | | NA |
| Fisiología | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | X | | | | Biología Celular y Molecular |
| Estadística Inferencial | | | X | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | | | X | | | Estadística Descriptiva |
| Electrónica Digital | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | | | X | | Electrónica Análoga |
| Aseguramiento Metrológico | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | | | | X | Metrología Biomédica |

| Asignaturas | Obligatoria | Electiva | Componente Propedéutico | Créditos Académicos | Carácter | Habilitable | Horas de trabajo académico | | | Componente Curricular | | | | Pre-requisito | |
|--|-------------|----------|-------------------------|---------------------|--------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------|---|
| | | | | | | | Horas de trabajo directo | Horas de trabajo independiente | Horas de trabajo totales | Humanístico | Formación Disciplinar | Formación Científica e Investigativa | Formación Profesional | | Profundización y Énfasis Profesional |
| Biomédico | | | | | Práctico | | | | | | | | | | |
| Electiva Tecnológica I | | X | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | | | X | | NA |
| Semestre 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Constitución Política | X | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | X | | | | | NA |
| Contexto Cultural, Globalización y Cambio Social | X | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | X | | | | | NA |
| Señales y Sistemas | | | X | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | | | X | | Circuitos Eléctricos |
| Investigación Científica | X | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | | | X | | | NA |
| Legislación en Salud | | | X | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | | | | | X | NA |
| Electiva Tecnológica II | | x | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | | | X | | NA |
| Semestre 7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ética | x | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | X | | | | | NA |
| Práctica Profesional | X | | | 12 | Práctico | No | 0 | 36 | 36 | | | | X | | Debe haber cursado todas las asignaturas hasta 6 semestre |
| NIVEL PROFESIONAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| Semestre 8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Electiva Interdisciplinar II | | X | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | X | | | | | NA |
| Formulación y Evaluación de Proyectos | X | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | | | X | | | Investigación Científica |
| Bioinstrumentación | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | | | | X | Electrónica Análoga / Biofísica |
| Biomateriales | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | | | | X | Bioquímica |
| Infraestructura Hospitalaria | X | | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | | | | X | Legislación en Salud |
| Electiva Profesional I | | x | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | | | X | | NA |
| Semestre 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Medio Ambiente y Desarrollo | x | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | X | | | | | NA |

| Asignaturas | Obligatoria | Electiva | Componente Propedéutico | Créditos Académicos | Carácter | Habilitable | Horas de trabajo académico | | | Componente Curricular | | | | | Pre-requisito |
|--|-------------|---------------|-------------------------|---------------------|--------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| | | | | | | | Horas de trabajo directo | Horas de trabajo independiente | Horas de trabajo totales | Humanístico | Formación Disciplinar | Formación Científica e Investigativa | Formación Profesional | Profundización y Énfasis Profesional | |
| Procesamiento de Señales e Imágenes Médicas | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | | | | X | Señales y Sistemas |
| Proyecto de Grado I | X | | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | | X | | | NA |
| Biomecánica | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | | | | X | Biomateriales |
| Gestión Tecnológica Hospitalaria | X | | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | | | | X | Infraestructura Hospitalaria |
| Electiva Profesional II | | x | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | | | X | | NA |
| Semestre 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diseño Biomédico | X | | | 3 | Teórico - Práctico | No | 4 | 5 | 9 | | | | | X | Biomecánica |
| Proyecto de Grado II | X | | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | | X | | | Proyecto de Grado I |
| Ingeniería de Rehabilitación | X | | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | | | | X | Biomecánica |
| Gestión de la Calidad en Salud | X | | | 2 | Teórico | Si | 2 | 4 | 6 | | | | | X | Gestión Tecnológica Hospitalaria |
| Electiva Profesional III | | X | | 3 | Teórico | Si | 3 | 6 | 9 | | | | X | | NA |
| Total Número de Horas | | | | | | | 164 | 303 | 467 | | | | | | |
| Total Porcentaje de Horas (%) | | | | | | | 35,1 % | 64,9 % | 100 % | | | | | | |
| Total Número de Créditos del Programa | 124 | 21 | 10 | 155 | | | | | | 16 | 46 | 14 | 39 | 40 | |
| Total Porcentaje Créditos (%) | 80 % | 13,5 % | 6,5 % | 100 % | | | | | | 10.3 % | 29.7 % | 9% | 25.2 % | 25.8 % | |

Teniendo en cuenta los cambios propuestos al plan de estudio, se relacionan a continuación cada una de las justificaciones de las asignaturas del nuevo plan.

Tabla 16. Aspectos que justifican los cambios en el plan de estudio

| Asignaturas Plan Vigente | Asignaturas Plan Propuesto | Justificación de la modificación |
|---|-----------------------------------|---|
| NIVEL TECNOLÓGICO | | |
| Cátedra Reformada | Cátedra Reformada | No hay cambios |
| Competencias Comunicativas | Competencias Comunicativas | No hay cambios |
| Fundamentos y Lógica Matemática | Cálculo Diferencial | Cambio de denominación y se le integra el contenido de cálculo diferencial, debido a que el estudiante que ingresa al Programa viene con base de la educación media en fundamentos y lógica matemática. |
| Química General | Química General | Aumenta de número de créditos porque se requiere mayor profundización en esta temática |
| Física General | Física Mecánica | Cambio de denominación para que el nombre la asignatura esté más relacionado con la temática del mismo |
| Tecnología de la Información y las comunicaciones | | Desaparece porque el uso de las TICs se da de manera transversal |
| Introducción a la Electromedicina | Introducción a la Electromedicina | No hay cambios |
| Cálculo Diferencial e Integral | Cálculo Integral | Cambio de denominación y contenido para mejor desarrollo e interpretación por los estudiantes |
| Bioquímica | Bioquímica | No hay cambios |
| Electromagnetismo | Física Eléctrica | Cambio de denominación para que el nombre la asignatura esté más relacionado con la temática del mismo, y pasa a tercer semestre |
| Álgebra lineal | Álgebra lineal | Aumenta de número de créditos porque se requiere mayor |

| Asignaturas Plan Vigente | Asignaturas Plan Propuesto | Justificación de la modificación |
|--|------------------------------|---|
| | | profundización en esta temática |
| Diseño Gráfico | Diseño Gráfico | No hay cambios |
| Fundamentos de metrología | | Desaparece porque sus contenidos son incluidos en Metrología Biomédica de cuarto semestre |
| Calculo vectorial | Calculo vectorial | No hay cambios |
| Biología celular y molecular | Biología celular y molecular | No hay cambios |
| Física Ondulatoria (Propedéutica) | Física Ondulatoria | Permanece pero pasa a segundo semestre |
| Circuitos y redes eléctricas | Circuitos Eléctricos | Cambio de denominación para que el nombre la asignatura esté más relacionado con la temática del mismo |
| Metrología Biomédica | Metrología Biomédica | Permanece pero pasa a cuarto semestre |
| Legislación en salud y tecnovigilancia | Legislación en Salud | Cambio de denominación para que el nombre la asignatura esté más relacionado con la temática del mismo, y pasa a sexto semestre |
| Morfofisiología | | Desaparece porque su contenido se divide en dos nuevas asignaturas Anatomía de cuarto semestre y Fisiología de quinto semestre, para dar campo a una orientación más amplia en los contenidos |
| Fluidos y termodinámica | Biofísica | Cambio de denominación para que el nombre la asignatura esté más relacionado con la temática del mismo |
| Estadística descriptiva | Estadística Descriptiva | No hay cambios |
| Investigación científica I | Investigación científica | Cambio de denominación, porque sólo se propone una asignatura obligatoria de Investigación |

| Asignaturas Plan Vigente | Asignaturas Plan Propuesto | Justificación de la modificación |
|---|-------------------------------------|---|
| | | Científica; y pasa a sexto semestre |
| Fundamentos de electrónica | Electrónica Análoga | Cambio de denominación para que el nombre la asignatura esté más relacionado con la temática del mismo |
| Aseguramiento metrológico biomédico | Aseguramiento Metrológico Biomédico | Permanece pero pasa a quinto semestre; y aumenta de número de créditos porque se requiere mayor profundización en esta temática |
| Constitución política | Constitución Política | Permanece pero pasa a sexto semestre |
| Estadística inferencial | Estadística Inferencial | No hay cambios |
| Investigación científica II | | Desaparece porque sus contenidos son incluidos en Investigación Científica |
| Sistemas Digitales | Electrónica Digital | Cambio de denominación para que el nombre la asignatura esté más relacionado con la temática del mismo |
| Instrumentación Electromédica | | Desaparece porque sus contenidos son incluidos en Bioinstrumentación de octavo semestre |
| Gestión de la calidad en salud (propedéutico) | Gestión de la Calidad en Salud | Permanece pero pasa a décimo semestre |
| Electiva tecnológica I | Electiva Tecnológica I | No hay cambios |
| Electiva interdisciplinar I | Electiva Interdisciplinar I | No hay cambios |
| Proyecto tecnológico electromédico | | Desaparece |
| Sistemas digitales biomédicos | | Desaparece porque su contenido es incluido en la asignatura de Electrónica Digital |
| Bioestadística (propedéutico) | | Desaparece porque parte de su contenido es incluido en estadística inferencial |

| Asignaturas Plan Vigente | Asignaturas Plan Propuesto | Justificación de la modificación |
|--|--|--|
| Mantenimiento de equipos electromédicos | Mantenimiento de Equipos Biomédico | Cambio de denominación para que el nombre la asignatura esté más relacionado con la temática del mismo |
| Oxígeno y gases medicinales | | Desaparece porque su contenido es incluido en la asignatura de Infraestructura Hospitalaria de octavo semestre |
| Medio ambiente y desarrollo | Medio ambiente y desarrollo | Permanece pero pasa a noveno semestre |
| Ética | Ética | No hay cambios |
| Ecuaciones diferenciales (propedéutico) | Ecuaciones Diferenciales | Permanece pero pasa a cuarto semestre |
| Sensórica y transducción | | Desaparece porque su contenido es incluido en la asignatura de Electrónica Análoga |
| Gestión tecnológica hospitalaria | Gestión Tecnológica hospitalaria | Permanece pero pasa a noveno semestre |
| Electiva tecnológica II | Electiva Tecnológica II | Permanece pero pasa a sexto semestre |
| NIVEL PROFESIONAL | | |
| Contexto cultural, globalización y cambio social | Contexto Cultural, Globalización y Cambio Social | Permanece pero pasa a sexto semestre |
| Elementos de programación | Fundamentos Algorítmicos | Cambio de denominación para que el nombre la asignatura esté más relacionado con la temática del mismo, y pasa a primer semestre |
| Bioinstrumentación I | Bioinstrumentación | Cambio de denominación porque sólo se propone una asignatura obligatoria de Bioinstrumentación |
| Biomecánica | Biomecánica | Permanece pero pasa a noveno semestre |
| Infraestructura hospitalaria | Infraestructura Hospitalaria | No hay cambios |

| Asignaturas Plan Vigente | Asignaturas Plan Propuesto | Justificación de la modificación |
|--|---|--|
| Electiva profesional I | Electiva profesional I | No hay cambios |
| Electiva interdisciplinar II | Electiva Interdisciplinar I | No hay cambios |
| Investigación aplicada | Proyecto de Grado I | Cambio de denominación para que el nombre la asignatura esté más relacionado con la temática del mismo; y aumenta de número de créditos porque se requiere mayor profundización en esta temática |
| Informática médica | Electiva Profesional I | Pasó a ser electiva profesional, dado que es un curso de formación de profundización |
| Bioinstrumentación II | Electiva Profesional I | Pasó a ser electiva profesional denominada Mediciones Biomédicas de Presión, Volumen y Flujo, dado que se perfila un nivel de profundización en estas temáticas |
| Ingeniería de rehabilitación | Ingeniería de Rehabilitación | Permanece pero pasa a décimo semestre |
| Electiva profesional II | Electiva profesional II | No hay cambios |
| Formulación y evaluación de proyectos | Formulación y Evaluación de Proyectos | Permanece pero pasa a octavo semestre como pre-requisito de Proyecto de Grado I |
| Proyecto profesional en Ingeniería biomédica | Proyecto de Grado II | Cambio de denominación como continuidad de Proyecto de Grado I |
| Imágenes médicas | Procesamiento de Señales e Imágenes Médicas | Cambio de denominación para que el nombre la asignatura esté más relacionado con la temática del mismo; y aumenta de número de créditos porque se requiere mayor profundización en esta temática |
| Biomateriales | Biomateriales | Permanece pero pasa a octavo semestre |
| Diseño biomédico | Diseño Biomédico | No hay cambios |

| Asignaturas Plan Vigente | Asignaturas Plan Propuesto | Justificación de la modificación |
|--------------------------|-----------------------------------|--|
| Electiva profesional III | Electiva profesional III | No hay cambios |
| | Fundamentos de Equipos Biomédicos | Asignatura nueva porque su contenido se requiere como pre-requisito para el curso de Mantenimiento de Equipos Biomédicos |
| | Anatomía | Asignatura nueva porque se requiere un nivel de profundización en esta temática |
| | Fisiología | Asignatura nueva porque se requiere un nivel de profundización en esta temática |
| | Señales y Sistemas | Asignatura nueva porque su contenido se requiere como pre-requisito para el curso de Procesamiento de Señales e Imágenes Médicas |
| | Práctica Profesional | Asignatura nueva, con el fin de introducir al estudiante al campo laboral |

La siguiente tabla presenta la redistribución de créditos por asignatura en el nuevo plan de estudio.

Tabla 17. Redistribución de créditos por asignatura en el nuevo plan de estudio

| NIVEL TECNOLÓGICO | | | | | | | | | |
|---|----------|------------|----------------------------------|-------------------------------------|---------------|---|-----------------------------------|----------|------------|
| Asignaturas Plan vigente | Créditos | Modalidad | Descripción de los Créditos (Cr) | | | | Asignaturas Plan Propuesto | Créditos | Modalidad |
| | | | Cr que aporta | Asignatura a la que aporta créditos | Cr que recibe | Asignatura de la cual recibe Cr | | | |
| Cátedra Reformada | 0 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Cátedra Reformada | 0 | Virtual |
| Competencias Comunicativas | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Competencias Comunicativas | 2 | Presencial |
| Fundamentos y Lógica Matemática | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Cálculo Diferencial | 3 | Presencial |
| Química General | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Química General | 3 | Presencial |
| Física General | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Física Mecánica | 3 | Presencial |
| Tecnología de la Información y las comunicaciones | 2 | Presencial | 2 | Anatomía | 2 | Tecnología de la Información y las comunicaciones | Anatomía | 3 | Presencial |
| Introducción a la Electromedicina | 3 | Presencial | 1 | | 1 | Introducción a la Electromedicina | | | |
| | | | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Introducción a la Electromedicina | 2 | Presencial |
| Cálculo Diferencial e Integral | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Cálculo Integral | 3 | Presencial |
| Bioquímica | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Bioquímica | 3 | Presencial |

| | | | | | | | | | |
|--|---|------------|---|-----------------------------------|---|---------------------------|-----------------------------------|---|------------|
| Electromagnetismo | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Física Eléctrica | 3 | Presencial |
| Álgebra lineal | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Álgebra lineal | 3 | Presencial |
| Diseño Gráfico | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Diseño Gráfico | 2 | Presencial |
| Fundamentos de metrología | 2 | Presencial | 2 | Fundamentos de Equipos Biomédicos | 2 | Fundamentos de metrología | Fundamentos de Equipos Biomédicos | 2 | Presencial |
| Calculo vectorial | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Calculo vectorial | 3 | Presencial |
| Biología celular y molecular | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Biología celular y molecular | 3 | Presencial |
| Física Ondulatoria | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Física Ondulatoria | 3 | Presencial |
| Circuitos y redes eléctricas | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Circuitos Eléctricos | 3 | Presencial |
| Metrología Biomédica | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Metrología Biomédica | 2 | Presencial |
| Legislación en salud y tecnovigilancia | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Legislación en Salud | 2 | Presencial |
| Morfofisiología | 3 | Presencial | 3 | Fisiología | 3 | Morfofisiología | Fisiología | 3 | Presencial |
| Fluidos y termodinámica | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Biofísica | 3 | Presencial |
| Estadística descriptiva | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Estadística descriptiva | 2 | Presencial |
| Investigación científica I | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Investigación científica | 2 | Presencial |
| Fundamentos de electrónica | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Electrónica Análoga | 3 | Presencial |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------|---|-------------------------------------|---|------------------------------------|-------------------------------------|----|------------|
| Aseguramiento metrológico biomédico | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Aseguramiento Metrológico Biomédico | 3 | Presencial |
| Constitución política | 1 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Constitución política | 2 | Presencial |
| Estadística inferencial | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Estadística inferencial | 2 | Presencial |
| Investigación científica II | 2 | Presencial | 1 | Química General | 1 | Investigación científica II | No aplica | 0 | No aplica |
| | | | 1 | Álgebra lineal | 1 | | | | |
| Sistemas Digitales | 3 | Presencial | 3 | No aplica | 0 | No aplica | Electrónica digital | 3 | Presencial |
| Instrumentación Electromédica | 3 | Presencial | 3 | Aseguramiento Metrológico Biomédico | 1 | Instrumentación Electromédica | No aplica | 0 | No aplica |
| | | | | Constitución política | 1 | | | | |
| | | | | Práctica Profesional | 1 | | | | |
| Gestión de la calidad en salud | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Gestión de la calidad en salud | 2 | Virtual |
| Electiva tecnológica I | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Electiva tecnológica I | 3 | Presencial |
| Electiva interdisciplinar I | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Electiva interdisciplinar I | 3 | Presencial |
| Proyecto tecnológico electromédico | 3 | Presencial | 3 | Práctica Profesional | 3 | Proyecto tecnológico electromédico | Práctica Profesional | 12 | No aplica |
| Sistemas digitales biomédicos | 3 | Presencial | 3 | Práctica Profesional | 3 | Sistemas digitales biomédicos | No aplica | 0 | No aplica |

| Bioestadística | 2 | Presencial | 2 | Práctica Profesional | 2 | Bioestadística | No aplica | 0 | No aplica |
|--|----------|------------|----------------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------------------------|--|----------|------------|
| Mantenimiento de equipos electromédicos | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Mantenimiento de Equipos Biomédico | 3 | Presencial |
| Oxígeno y gases medicinales | 2 | Presencial | 2 | Ética y Bioinstrumentación | 0 | No aplica | No aplica | 0 | No aplica |
| Medio ambiente y desarrollo | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Medio ambiente y desarrollo | 2 | Presencial |
| Ética | 1 | Presencial | 0 | No aplica | 1 | Oxígeno y gases medicinales | Ética | 2 | Presencial |
| Ecuaciones diferenciales | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Ecuaciones diferenciales | 3 | Presencial |
| Sensórica y transducción | 3 | Presencial | 3 | Práctica Profesional | 3 | Sensórica y transducción | No aplica | 0 | No aplica |
| Gestión tecnológica hospitalaria | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Gestión tecnológica hospitalaria | 3 | Presencial |
| Electiva tecnológica II | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Electiva tecnológica II | 3 | Presencial |
| NIVEL PROFESIONAL | | | | | | | | | |
| Asignaturas malla vigente | Créditos | Modalidad | Descripción de los créditos (Cr) | | | | Asignaturas nueva malla | Créditos | Modalidad |
| | | | Cr que aporta | Asignatura a la que aporta créditos | Cr que recibe | Asignatura de la cual recibe Cr | | | |
| Contexto cultural, globalización y cambio social | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Contexto cultural, globalización y cambio social | 2 | Presencial |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|------------|---|------------------------------|---|---------------------------|---------------------------------------|---|------------|
| Elementos de programación | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Fundamentos Algoritmicos | 2 | Presencial |
| Bioinstrumentación I | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 1 | Ética | Bioinstrumentación | 3 | Presencial |
| Biomecánica | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Biomecánica | 3 | Presencial |
| Infraestructura hospitalaria | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Infraestructura hospitalaria | 3 | Presencial |
| Electiva profesional I | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Electiva profesional I | 3 | Presencial |
| Electiva interdisciplinar II | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Electiva interdisciplinar II | 3 | Presencial |
| Investigación aplicada | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 1 | Elementos de programación | Proyecto de Grado I | 3 | Presencial |
| Informática médica | 2 | Presencial | 2 | Infraestructura Hospitalaria | 2 | Informática médica | Infraestructura Hospitalaria | 3 | Presencial |
| Bioinstrumentación II | 2 | Presencial | 2 | Infraestructura Hospitalaria | 1 | Bioinstrumentación II | | | |
| Ingeniería de rehabilitación | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Ingeniería de rehabilitación | 3 | Presencial |
| Electiva profesional II | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Electiva profesional II | 3 | Presencial |
| Formulación y evaluación de proyectos | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Formulación y evaluación de proyectos | 2 | Presencial |

| | | | | | | | | | |
|--|---|------------|---|-----------|---|-----------------------|---|---|------------|
| Proyecto profesional en Ingeniería biomédica | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Proyecto de Grado II | 3 | Presencial |
| Imágenes médicas | 2 | Presencial | 0 | No aplica | 1 | Bioinstrumentación II | Procesamiento de Señales e Imágenes Médicas | 3 | Presencial |
| Biomateriales | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Biomateriales | 3 | Presencial |
| Diseño biomédico | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Diseño biomédico | 3 | Presencial |
| Electiva profesional III | 3 | Presencial | 0 | No aplica | 0 | No aplica | Electiva profesional III | 3 | Presencial |

En la siguiente tabla se puede observar un análisis comparativo entre el plan de estudio propuesto y el plan de estudio vigente.

Tabla 18. Cambios Propuestos en el Plan de Estudio

| Concepto | Plan Vigente | Plan Propuesto |
|---------------------------------------|--|----------------|
| Número de Semestres | 10 | 10 |
| Número de Asignaturas | 62 | 55 |
| Número de Créditos Académicos Totales | 155 | 155 |
| Número de Cursos Electivos | 7 | 7 |
| Horas Presenciales | 3280 | 2624 |
| Horas Independientes | 4192 | 4848 |
| NIVEL TECNOLÓGICO | | |
| Número de Semestres | 7 | 7 |
| Número de Asignaturas | 44 | 38 |
| Número de Créditos Académicos Totales | 108 | 107 |
| Número de Cursos Electivos | 3 | 3 |
| Horas Presenciales | 2352 | 1776 |
| Horas Independientes | 2864 | 3392 |
| NIVEL PROFESIONAL | | |
| Número de Semestres | 3 | 3 |
| Número de Asignaturas | 18 | 17 |
| Número de Créditos Académicos Totales | 47 | 48 |
| Número de Cursos Electivos | 4 | 4 |
| Horas Presenciales | 928 | 848 |
| Horas Independientes | 1328 | 1456 |
| Asignaturas que Permanecen | Cátedra Reformada, Competencias Comunicativas, Química General, Introducción a la Electromedicina, Bioquímica, Álgebra lineal, Diseño Gráfico, Calculo vectorial, Biología celular y molecular, Física Ondulatoria, Metrología Biomédica, Estadística Descriptiva, Aseguramiento Metrológico Biomédico, Constitución Política, Estadística Inferencial, Gestión de la Calidad en Salud, Electiva Tecnológica I, Medio ambiente y desarrollo, Ética, Ecuaciones Diferenciales, Gestión Tecnológica hospitalaria, Electiva Tecnológica II, Electiva interdisciplinar I, Contexto Cultural, Globalización y Cambio Social, Biomateriales, Infraestructura Hospitalaria, Electiva profesional I, Ingeniería de Rehabilitación, Electiva profesional II, Electiva interdisciplinar II, Formulación y Evaluación de Proyectos, Biomecánica, Diseño Biomédico, Electiva profesional III | |
| Asignaturas Nuevas | Fundamentos de Equipos Biomédicos, Anatomía, Fisiología, Señales y Sistemas, Práctica Profesional | |
| Asignaturas que Desaparecen | Tecnología de la Información y las comunicaciones, Fundamentos de metrología, Morfofisiología, Investigación científica II, Instrumentación Electromédica, Proyecto tecnológico electromédico, Sistemas digitales | |

| Concepto | Plan Vigente | Plan Propuesto |
|---|--|-------------------------------------|
| | biomédicos, Bioestadística (propedéutico), Oxígeno y gases medicinales, Sensórica y transducción | |
| Asignaturas con cambio de Denominación | Fundamentos y Lógica Matemática | Cálculo Diferencial |
| | Física General | Física Mecánica |
| | Cálculo Diferencial e Integral | Cálculo Integral |
| | Electromagnetismo | Física Eléctrica |
| | Circuitos y redes eléctricas | Circuitos Eléctricos |
| | Legislación en salud y tecnovigilancia | Legislación en Salud |
| | Fluidos y termodinámica | Biofísica |
| | Investigación científica I | Investigación científica |
| | Fundamentos de electrónica | Electrónica Análoga |
| | Sistemas digitales | Electrónica Digital |
| | Mantenimiento de equipos electromédicos | Mantenimiento de Equipos Biomédicos |
| | Elementos de programación | Fundamentos Algorítmicos |
| | Bioinstrumentación I | Bioinstrumentación |
| | Investigación aplicada | Proyecto de Grado I |
| Proyecto profesional en Ingeniería biomédica | Proyecto de Grado II | |
| Imágenes médicas | Procesamiento de Señales e Imágenes Médicas | |
| Asignaturas que pasaron a Electivos | Informática médica, Bioinstrumentación II | |

6.3 Asignaturas Electivas

En la siguiente tabla se presentan las asignaturas correspondientes a las electivas propuestas en el nuevo plan de estudio.

Tabla 19. Asignaturas Electivas

| Asignaturas Electivas | Créditos | Nombre de las Asignaturas |
|------------------------------|----------|--|
| Electiva Interdisciplinar I | 3 | - Gestión del Recurso Humano - Emprendimiento y Creatividad - Psicología Clínica y de la Salud |
| Electiva Interdisciplinar II | 3 | - Bioética - Seguridad e Higiene Industrial - Economía Circular - Contabilidad General |
| Electiva | 3 | - Programación Orientada a |

| Asignaturas Electivas | Créditos | Nombre de las Asignaturas |
|--------------------------|----------|---|
| Tecnológica I | | Objetos - Gestión de Residuos Hospitalarios |
| Electiva Tecnológica II | 3 | - Sistemas Embebidos - Controles Automáticos |
| Electiva Profesional I | 3 | - Mediciones Biomédicas de Presión, Volumen y Flujo - Bioinformática |
| Electiva Profesional II | 3 | - Fisiopatología - Modelos Computacionales en Ingeniería Biomédica |
| Electiva Profesional III | 3 | - Telemedicina - Innovación en Ingeniería Biomédica |

6.4 Flexibilización e Interdisciplinariedad del Currículo

La flexibilidad curricular del Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina de la Corporación Universitaria Reformada es asumida de la siguiente manera:

- Número de créditos electivos declarados en el plan de estudio del Programa
- Desarrollo de la práctica empresarial en diferentes modalidades según el Acuerdo de Concejo Superior N°. 002 octubre 31 de 2018, por medio del cual se establece el Reglamento de Prácticas Institucionales de la CUR
- Modalidades de grado: Investigación Formativa, y Profundización Académica

Tabla 20. Componente de flexibilidad del Currículo

| Componente Curricular | Área de Formación | Asignaturas | Número de Créditos | Porcentaje |
|-----------------------|--------------------------|--|--------------------|------------|
| Humanístico | | Electiva Interdisciplinar I | 3 | 1.94% |
| | | Total de Créditos Nivel Tecnológico | 3 | |
| | | Electiva Interdisciplinar II | 3 | 1.94% |
| | | Total de Créditos Nivel Profesional | 3 | |
| Formación Profesional | Práctica Profesional | Práctica Profesional | 12 | 7.74% |
| | | Total de Créditos Nivel Tecnológico | 12 | |
| | Electivas Tecnológicas y | Electiva Tecnológica I | 3 | 3.9% |
| | | Electiva Tecnológica II | 3 | |

| Componente Curricular | Área de Formación | Asignaturas | Número de Créditos | Porcentaje |
|---|-------------------------|--|--------------------|---------------|
| | Profesionales | Total de Créditos Nivel Tecnológico | 6 | 5.8% |
| | | Electiva Profesional I | 3 | |
| | | Electiva Profesional II | 3 | |
| | | Electiva Profesional III | 3 | |
| | | Total de Créditos Nivel Profesional | 9 | |
| Formación Científica e Investigativa | Procesos Investigativos | Proyecto de Grado I | 3 | 3.9% |
| | | Proyecto de Grado II | 3 | |
| | | Total de Créditos Nivel Profesional | 6 | |
| Total Componente de Flexibilidad Nivel Tecnológico | | | 21 | 13.55% |
| Total Componente de Flexibilidad Nivel Profesional | | | 18 | 11.61% |
| Total Componente de Flexibilidad | | | 39 | 25.2% |

El Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina de la Corporación Universitaria Reformada, asume la interdisciplinariedad como la interacción de diversas disciplinas.

Por tanto, las actividades académicas se organizan desde la diversidad social, cultural y de aprendizaje de los estudiantes, favoreciendo en todos ellos la oportunidad de crecer en conocimientos desde áreas y estrategias diferentes.

A continuación, se describe la distribución de asignaturas por componente de formación que contribuye a la interdisciplinariedad curricular.

Tabla 21. Componente de Interdisciplinariedad del Currículo

| Componente Curricular | Área de Formación | Asignaturas | Número de Créditos | Porcentaje |
|-----------------------|-------------------|--|--------------------|------------|
| Humanístico | | Competencia Comunicativas | 2 | 7.1% |
| | | Electiva Interdisciplinar I | 3 | |
| | | Constitución Política | 2 | |
| | | Contexto Cultural, Globalización y Cambio Social | 2 | |
| | | Ética | 2 | |
| | | Total de Créditos Nivel Tecnológico | 11 | 3.2% |
| | | Electiva Interdisciplinar II | 3 | |
| | | Total de Créditos Nivel Profesional | 5 | |
| Formación Disciplinar | Básica | Cálculo Diferencial | 3 | 18% |
| | | Química General | 3 | |
| | | Física Mecánica | 3 | |
| | | Cálculo Integral | 3 | |
| | | Física Ondulatoria | 3 | |

| Componente Curricular | Área de Formación | Asignaturas | Número de Créditos | Porcentaje |
|--|-------------------------|--|--------------------|--------------|
| | Básica de Ingeniería | Calculo Vectorial | 3 | |
| | | Física Eléctrica | 3 | |
| | | Fundamentos Algorítmicos | 2 | |
| | | Algebra Lineal | 3 | |
| | | Diseño Gráfico | 2 | |
| | | Total de Créditos Nivel Tecnológico | 28 | |
| Formación Científica e Investigativa | Procesos Investigativos | Investigación Científica | 2 | 3.9% |
| | | Estadística Descriptiva | 2 | |
| | | Estadística Inferencial | 2 | |
| | | Total de Créditos Nivel Tecnológico | 6 | 1.3% |
| | | Formulación y Evaluación de Proyectos | 2 | |
| | | Total de Créditos Nivel Profesional | 2 | |
| Total Componente de Interdisciplinariedad Nivel Tecnológico | | | 45 | 29% |
| Total Componente de Interdisciplinariedad Nivel Profesional | | | 7 | 4.5% |
| Total Componente de Interdisciplinariedad | | | 52 | 33.5% |

8. OBJETIVOS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Dentro de la reforma curricular se definieron los objetivos y resultados de aprendizaje del Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina, para el nivel tecnológico y el nivel profesional.

Los objetivos generales de aprendizaje del Programa están religados con las dimensiones de aprendizaje, y están estructurados desde el perfil profesional y ocupacional del egresado. Igualmente, los objetivos específicos de aprendizaje de una asignatura están asociados a un objetivo general de aprendizaje del Programa, y algunas veces con los prerrequisitos de objetivos establecidos en una(as) asignatura(s) que le preceden en la organización del plan de estudio del programa, y éstos son declarados en los microcurrículos (Anexo 1. Microcurrículos del Programa).

Los objetivos específicos de aprendizaje de la asignatura, se ubican en la dimensión del aprendizaje, y liga el perfil del egresado(a) en relación con los objetivos de la asignatura.

Los objetivos específicos de aprendizaje definidos propuestos para cada asignatura deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Describen qué aprenderán los(as) estudiantes en relación con los temas al finalizar el curso.
- Son claros y comprensibles para los(as) estudiantes y los(as) profesores.
- Tienen un nivel de generalidad y de complejidad adecuados para la asignatura y los(as) estudiantes.
- Tienen en cuenta la forma como se aprenden y se usan los contenidos estudiados en diferentes áreas del conocimiento.

Las Dimensiones de Aprendizaje las cuales están estrechamente relacionadas con los Objetivos de Aprendizaje son:

- D1: Conocimiento fundamental (saber conocer).
- D2: Aplicación (saber hacer).
- D3: Integración (contextualización, interdisciplinariedad, trascendencia).
- D4: Saber vivir (saber ser).
- D5: Compromiso (ética).
- D6: Aprender a aprender (metacognición).
- D7: Innovación e investigación (nuevos conocimientos).

Los resultados generales de aprendizaje del Programa se refieren a lo que el estudiante sabrá, comprenderá, y será capaz de hacer como resultado de su formación integral al término de su carrera.

Por su parte, los resultados específicos de aprendizaje de una asignatura, es lo que se espera que el (la) estudiante sea capaz de hacer al final de una asignatura con la proyección del perfil profesional. Eso involucra la apropiación de experiencias, conocimientos, destrezas, habilidades, valores y principios que el estudiante debe lograr en el desarrollo del proceso. Estos resultados están asociados a los objetivos específicos de aprendizaje y a las dimensiones de aprendizaje que responden al perfil de egreso de la asignatura; igualmente ligados a los criterios y procesos de evaluación.

Estos son valorados a través de un acompañamiento continuo que implica monitoreo, retroalimentación, autoevaluación y evaluación entre pares. Lo que conlleva un proceso de metacognición que implica evidenciar cómo aprende, qué aprende y para qué aprende el estudiante, desde los procesos cualitativos y cuantitativos asociados a un nivel de aprendizaje.

El formato del microcurrículo permite mostrar la asociación de los objetivos específicos de aprendizaje establecidos para cada dimensión con el nivel de los resultados específicos de aprendizaje.

Estos niveles son descritos tanto cuantitativamente como cualitativamente, y expresados en las siguientes categorías:

- Nivel SUPERIOR (4.0 -5.0)
- Nivel NORMAL (3.99 – 3.0)
- Nivel BAJO (2.99 – 2.0)
- Nivel DEFICIENTE (1.99 – 1.0)

Los resultados se expresan a través de una descripción donde en el uso del verbo se evidencia el aprendizaje del estudiante y cómo lo demuestra en acción dentro de un contexto determinado; así mismo a partir de este resultado se brinda una retroalimentación de los aspectos por mejorar.

Los resultados de aprendizaje responden a criterios de evaluación, los cuales son expresados con claridad en los microcurrículos de cada asignatura. La evaluación contempla procesos de seguimiento y acompañamiento al aprendizaje en forma continua; lo cual implica procesos permanentes de retroalimentación.

En la Tablas 22 y 23 se presentan los objetivos y resultados generales de aprendizaje del Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina, para cada dimensión de aprendizaje, de acuerdo al Perfil del Egresado en Tecnología en Electromedicina y en Ingeniería Biomédica.

Tabla 22. Objetivos Generales de Aprendizaje Nivel Tecnológico

| Dimensiones de Aprendizaje | Objetivos de Aprendizaje | Resultados de Aprendizaje |
|---|---|--|
| D1: Conocimiento fundamental (saber conocer) | Comprender los principios de las matemáticas, la física, la química, y la biología | Aplica los principios de las matemáticas, la física, la química, y la biología para el entendimiento y descripción de sistemas biológicos y médicos |
| | Conocer la importancia del uso de las TIC | Aplica los conocimientos computacionales básicos y de manejo de las TIC en el sector salud |
| D2 : Aplicación (saber hacer) | Conocer los procedimientos metrológicos de verificación y calibración de equipos e instrumentos médicos | Implementa procedimientos metrológicos de verificación y calibración para equipos e instrumentos electromédicos |
| | Conocer los procesos de instalación, operación y mantenimiento de la tecnología biomédica | Realiza los procesos de instalación, operación y mantenimiento de equipos, instrumentos y sistemas electromédicos en instituciones prestadoras de servicios de salud |
| D3: Integración (contextualización, interdisciplinariedad, trascendencia) | Entender el contexto histórico, político, social, económico y ambiental a nivel local y global | Integra los temas de la profesión con los de otras áreas para comprender a nivel local y global, el contexto histórico, político, social, económico y ambiental de su quehacer |
| D4: Saber vivir (saber ser) | Entender la realidad del ser humano en contexto | Desarrolla habilidades de pensamiento crítico para el análisis y abordaje de diferentes problemáticas |

| Dimensiones de Aprendizaje | Objetivos de Aprendizaje | Resultados de Aprendizaje |
|---|---|--|
| D5: Compromiso (ética) | Conocer la normatividad vigente en sistemas de salud | Aplica y gestiona la normatividad en salud con respecto a las tecnologías electromédicas, inspección y tecnovigilancia con ética profesional y responsabilidad social como orientadoras de su quehacer |
| D6: Aprender a aprender (metacognición) | Comprender los sistemas de control y automatización aplicados a la tecnología biomédica | Identifica las nuevas tecnologías para el desarrollo de sistemas de control y automatización aplicados a la tecnología biomédica |
| D7: Innovación e investigación (nuevos conocimientos) | Conocer las técnicas y herramientas utilizadas para análisis de información | Utiliza las técnicas y herramientas adecuadas que le permita recolectar, seleccionar y analizar información durante procesos investigativos |

Tabla 23. Objetivos y Resultados Generales de Aprendizaje Nivel Profesional

| Dimensiones de Aprendizaje | Objetivos de Aprendizaje | Resultados de Aprendizaje |
|--|---|--|
| D1: Conocimiento fundamental (saber conocer) | Conocer los diferentes métodos para el diseño, desarrollo y evaluación de la tecnología biomédica | Implementa los diferentes métodos para el diseño, desarrollo y evaluación de instrumentos, dispositivos y equipos de adquisición y procesamiento de señales fisiológicas e imágenes biomédicas, utilizados para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades |
| | Entender los principios de la biomecánica, biomateriales e ingeniería de rehabilitación | Aplica los conocimientos de la biomecánica, biomateriales y otras herramientas al diseño y adaptación de sistemas médicos aplicados a la rehabilitación de personas en situación de discapacidad |
| D2 : Aplicación (saber hacer) | Comprender la estructura de la infraestructura de una | Instala, evalúa y gestiona redes hospitalarias |

| Dimensiones de Aprendizaje | Objetivos de Aprendizaje | Resultados de Aprendizaje |
|---|--|---|
| | institución prestadora de servicios de salud | |
| | Conocer las distintas herramientas computacionales de uso especializado | Maneja e implementa herramientas computacionales especializadas para el procesamiento y análisis de señales fisiológicas, imágenes médicas y datos biológicos |
| D3: Integración (contextualización, interdisciplinariedad, trascendencia) | Entender los conceptos y fundamentos para la creación y administración de empresas | Crea, desarrolla y administra empresas productoras, comercializadoras y de servicios de tecnologías biomédicas. |
| D4: Saber vivir (saber ser) | Conocer las diferentes modalidades de prestación de servicios de salud | Desarrolla habilidades adaptivas para la prestación de servicios médicos a distancia acorde con las necesidades del entorno |
| D5: Compromiso (ética) | Conocer los estándares de calidad de la tecnología biomédica | Realiza evaluación y control de calidad de instrumentos, materiales y equipos de uso clínico, para la prevención y minimización de riesgos con enfoque de desarrollo sostenible |
| D6: Aprender a aprender (metacognición) | Conocer las estrategias para la identificación de riesgos y planeación estratégica de tecnología | Desarrolla un aprendizaje continuo en el manejo de riesgos y toma de decisiones en el campo clínico |
| D7: Innovación e investigación (nuevos conocimientos) | Comprender los diferentes procesos para la investigación e innovación tecnológica | Aplica la creatividad, capacidad de emprendimiento, y liderazgo para inventar, innovar y proponer soluciones novedosas a problemas y retos del contexto |

En las Tablas 24 y 25 se presentan los resultados generales del Programa de Ingeniería Biomédica por Ciclos Propedéuticos en Tecnología en Electromedicina, junto con las asignaturas que contribuyen al alcance de los resultados generales de aprendizaje, tanto para el nivel tecnológico como para el nivel profesional.

Tabla 24. Resultados Generales de Aprendizaje Nivel Tecnológico

| Dimensiones de Aprendizaje | Resultados de Aprendizaje | Áreas de Formación | Asignaturas | Semestre | | | | | | | |
|--|--|----------------------|---|----------------------|----|-----|----|---|----|-----|--|
| | | | | I | II | III | IV | V | VI | VII | |
| D1: Conocimiento fundamental (saber conocer) | Aplica los principios de las matemáticas, la física, la química, y la biología para el entendimiento y descripción de sistemas biológicos y médicos | Básica | Cálculo Diferencial | | | | | | | | |
| | | | Química General | | | | | | | | |
| | | | Física Mecánica | | | | | | | | |
| | | | Cálculo Integral | | | | | | | | |
| | | | Bioquímica | | | | | | | | |
| | | | Física Ondulatoria | | | | | | | | |
| | | | Cálculo Vectorial | | | | | | | | |
| | | | Biología Celular y Molecular | | | | | | | | |
| | | | Física Eléctrica | | | | | | | | |
| | | | Anatomía | | | | | | | | |
| | | | Biofísica | | | | | | | | |
| | Fisiología | | | | | | | | | | |
| | Aplica los conocimientos computacionales básicos y de manejo de las TIC en el sector salud | Básica de Ingeniería | Algebra Lineal | | | | | | | | |
| Ecuaciones Diferenciales | | | | | | | | | | | |
| Fundamentos Algorítmicos | | | | | | | | | | | |
| Diseño Gráfico | | | | | | | | | | | |
| Electivas Tecnológicas y Profesionales | | | Electiva Tecnológica I (Programación Orientada a Objetos) | | | | | | | | |
| D2 : Aplicación (saber hacer) | Implementa procedimientos metrológicos de verificación y calibración para equipos e instrumentos electromédicos | Metrología | Instrumentación a la Electromedicina | | | | | | | | |
| | | | Fundamentos de Equipos Biomédicos | | | | | | | | |
| | | | Metrología Biomédica | | | | | | | | |
| | | | Aseguramiento Metrológico Biomédico | | | | | | | | |
| | Realiza los procesos de instalación, operación y mantenimiento de equipos, instrumentos y sistemas electromédicos en instituciones prestadoras de servicios de salud | Metrología | Mantenimiento de Equipos Biomédicos | | | | | | | | |
| | | | Electrónica | Circuitos Eléctricos | | | | | | | |
| | | Electrónica Análoga | | | | | | | | | |
| | | Electrónica Digital | | | | | | | | | |
| | | Señales y Sistemas | | | | | | | | | |
| | | Práctica Profesional | Práctica Profesional | | | | | | | | |
| D3: Integración (contextualizació | Integra los temas de la profesión con los | Humanístico | Constitución Política | | | | | | | | |

| Dimensiones de Aprendizaje | Resultados de Aprendizaje | Áreas de Formación | Asignaturas | Semestre | | | | | | | | |
|---|--|---|--|----------|----|-----|----|---|----|-----|--|--|
| | | | | I | II | III | IV | V | VI | VII | | |
| n, interdisciplinariedad, trascendencia) | de otras áreas para comprender a nivel local y global, el contexto histórico, político, social, económico y ambiental de su quehacer | | Contexto Cultural, Globalización y Cambio Social | | | | | | | | | |
| D4: Saber vivir (saber ser) | Desarrolla habilidades de pensamiento crítico para el análisis y abordaje de diferentes problemáticas | Humanístico | Cátedra Reformada | | | | | | | | | |
| | | | Electiva Interdisciplinar I (Psicología Clínica y de la Salud) | | | | | | | | | |
| D5: Compromiso (ética) | Aplica y gestiona la normatividad en salud con respecto a las tecnologías electromédicas, inspección y tecnovigilancia con ética profesional y responsabilidad social como orientadoras de su quehacer | Humanístico | Ética | | | | | | | | | |
| | | | Electiva Interdisciplinar I (Bioética) | | | | | | | | | |
| | | Electivas Tecnológicas y Profesionales | Electiva Tecnológica I (Gestión de Residuos Hospitalarios) | | | | | | | | | |
| | | Ingeniería Clínica y Gestión Hospitalaria | Legislación en Salud | | | | | | | | | |
| D6: Aprender a aprender (metacognición) | Identifica las nuevas tecnologías para el desarrollo de sistemas de control y automatización aplicados a la tecnología biomédica | Electivas Tecnológicas y Profesionales | Electiva Tecnológica II (Sistemas Embebidos) | | | | | | | | | |
| | | | Electiva Tecnológica II (Controles Automáticos) | | | | | | | | | |
| D7: Innovación e investigación (nuevos conocimientos) | Utiliza las técnicas y herramientas adecuadas que le permita recolectar, seleccionar y analizar información durante procesos investigativos | Humanístico | Competencias Comunicativas | | | | | | | | | |
| | | Procesos Investigativos | Estadística Descriptiva | | | | | | | | | |
| | | | Estadística Inferencial | | | | | | | | | |
| | | | Investigación Científica | | | | | | | | | |

Tabla 25. Resultados Generales de Aprendizaje Nivel Profesional

| Dimensiones de Aprendizaje | Resultados de Aprendizaje | Áreas de Formación | Asignaturas | Semestre | | |
|----------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|----------|----|---|
| | | | | VIII | IX | X |
| D1: Conocimiento | Implementa los | Bioinstrumentación | Bioinstrumentación | | | |

| Dimensiones de Aprendizaje | Resultados de Aprendizaje | Áreas de Formación | Asignaturas | Semestre | | |
|---|---|---|--|----------|----|---|
| | | | | VIII | IX | X |
| fundamental (saber conocer) | diferentes métodos para el diseño, desarrollo y evaluación de instrumentos, dispositivos y equipos de adquisición y procesamiento de señales fisiológicas e imágenes biomédicas, utilizados para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades | | Electiva Profesional I (Mediciones Biomédicas de Presión, Volumen y Flujo) | | | |
| | | | Diseño Biomédico | | | |
| | Aplica los conocimientos de la biomecánica, biomateriales y otras herramientas al diseño y adaptación de sistemas médicos aplicados a la rehabilitación de personas en situación de discapacidad | Bioinstrumentación | Electiva Profesional II (Fisiopatología) | | | |
| | | | Biomateriales | | | |
| D2 : Aplicación (saber hacer) | Instala, evalúa y gestiona redes hospitalarias | Ingeniería Clínica y Gestión Hospitalaria | Biomecánica | | | |
| | | | Infraestructura Hospitalaria | | | |
| | Maneja e implementa herramientas computacionales especializadas para el procesamiento y análisis de señales fisiológicas, imágenes médicas y datos biológicos | Electivas Tecnológicas y Profesionales | Electiva Profesional I (Bioinformática) | | | |
| | | | Procesamiento de Señales e Imágenes Médicas | | | |
| D3: Integración (contextualización, interdisciplinariedad, trascendencia) | Crea, desarrolla y administra empresas productoras, comercializadoras y de servicios de tecnologías biomédicas. | Electivas Tecnológicas y Profesionales | Electiva Profesional II (Modelos Computacionales en Ingeniería Biomédica) | | | |
| | | | Electiva Interdisciplinar II (Economía Circular) | | | |
| | | | Electiva Interdisciplinar II (Gestión del Recurso Humano) | | | |
| D4: Saber vivir (saber ser) | Desarrolla habilidades adaptativas para la prestación de servicios médicos a distancia acorde con las necesidades del | Electivas Tecnológicas y Profesionales | Electiva Interdisciplinar II (Contabilidad General) | | | |
| | | | Electiva Profesional III (Telemedicina) | | | |

| Dimensiones de Aprendizaje | Resultados de Aprendizaje | Áreas de Formación | Asignaturas | Semestre | | |
|---|---|---|---|----------|----|---|
| | | | | VIII | IX | X |
| | entorno | | | | | |
| D5: Compromiso (ética) | Realiza evaluación y control de calidad de instrumentos, materiales y equipos de uso clínico, para la prevención y minimización de riesgos con enfoque de desarrollo sostenible | Humanístico | Medio Ambiente y Desarrollo | | | |
| | | | Electiva Interdisciplinar II (Seguridad E Higiene Industrial) | | | |
| | | Ingeniería Clínica y Gestión Hospitalaria | Gestión de la Calidad en Salud | | | |
| D6: Aprender a aprender (metacognición) | Desarrolla un aprendizaje continuo en el manejo de riesgos y toma de decisiones en el campo clínico | Ingeniería Clínica y Gestión Hospitalaria | Gestión Tecnológica Hospitalaria | | | |
| D7: Innovación e investigación (nuevos conocimientos) | Aplica la creatividad, capacidad de emprendimiento, y liderazgo para inventar, innovar y proponer soluciones novedosas a problemas y retos del contexto | Humanístico | Electiva Interdisciplinar II (Emprendimiento y Creatividad) | | | |
| | | Procesos Investigativos | Formulación y Evaluación de Proyectos | | | |
| | | | Proyecto de Grado I | | | |
| | | Electivas Tecnológicas y Profesionales | Electiva Profesional III (Innovación en Ingeniería Biomédica) | | | |

9. PLAN DE TRANSICIÓN

Con el propósito de garantizar una adecuada transición de los estudiantes que se encuentran actualmente en el Programa de Tecnología en Electromedicina y en el Programa de Ingeniería Biomédica, y que deseen cursar el nuevo plan de estudios, el comité curricular ha construido un plan de transición que contempla diferentes escenarios y que permitirá la operacionalización del nuevo Plan de Estudios.

Inicialmente se ha establecido un sistema de equivalencias entre las asignaturas del plan anterior y el nuevo, identificando aquellas que tengan igual o mayor número de créditos y entre los cuales exista una alta coincidencia en competencias, objetivos y contenidos, permitiendo definir las asignaturas que se le homologarán a cada estudiante en su transición de un plan al otro.

El Comité Curricular del Programa, ofrecerá orientación a aquellos estudiantes sobre el plan de transición, indicándoles cuáles asignaturas de la versión vigente y de la nueva son equivalentes entre sí, y cuáles no.

Para llevar a cabo el plan de transición se tendrá en cuenta la siguiente tabla de homologación entre el plan vigente y el propuesto así:

Tabla 26. Tabla de Equivalencias Plan Vigente vs Plan Propuesto

| Asignaturas Plan Vigente | Número de Créditos | Asignaturas Plan Propuesto | Número de Créditos |
|---|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| NIVEL TECNOLÓGICO | | | |
| Cátedra Reformada | 0 | Cátedra Reformada | 0 |
| Competencias Comunicativas | 2 | Competencias Comunicativas | 2 |
| Fundamentos y Lógica Matemática | 3 | Cálculo Diferencial | 3 |
| Química General | 2 | Química General | 3 |
| Física General | 3 | Física Mecánica | 3 |
| Tecnología de la Información y las comunicaciones | 2 | | |
| Introducción a la Electromedicina | 3 | Introducción a la Electromedicina | 2 |
| Cálculo Diferencial e Integral | 3 | Cálculo Integral | 3 |
| Bioquímica | 3 | Bioquímica | 3 |
| Electromagnetismo | 3 | Física Eléctrica | 3 |
| Álgebra lineal | 2 | | |
| Diseño Gráfico | 2 | Diseño Gráfico | 2 |
| Fundamentos de metrología | 2 | | |
| Calculo vectorial | 3 | Calculo vectorial | 3 |
| Biología celular y molecular | 3 | Biología celular y molecular | 3 |
| Física Ondulatoria (Propedéutica) | 3 | Física Ondulatoria | 3 |
| Circuitos y redes eléctricas | 3 | Circuitos Eléctricos | 3 |
| Metrología Biomédica | 2 | Metrología Biomédica | 2 |
| Legislación en salud y tecnovigilancia | 2 | Legislación en Salud | 2 |

| Asignaturas Plan Vigente | Número de Créditos | Asignaturas Plan Propuesto | Número de Créditos |
|---|--------------------|------------------------------------|--------------------|
| Morfofisiología | 3 | | |
| Fluidos y termodinámica | 3 | Biofísica | 3 |
| Estadística descriptiva | 2 | Estadística Descriptiva | 2 |
| Investigación científica I | 2 | | |
| Fundamentos de electrónica | 3 | Electrónica Análoga | 3 |
| Aseguramiento metrológico biomédico | 2 | | |
| Constitución política | 1 | Constitución Política | 2 |
| Estadística inferencial | 2 | Estadística Inferencial | 2 |
| Investigación científica II | 2 | Investigación científica | 2 |
| Sistemas Digitales | 3 | Electrónica Digital | 3 |
| Instrumentación Electromédica | 3 | | |
| Gestión de la calidad en salud (propedéutico) | 2 | Gestión de la Calidad en Salud | 2 |
| Electiva tecnológica I | 3 | Electiva Tecnológica I | 3 |
| Electiva interdisciplinar I | 3 | Electiva Interdisciplinar | 3 |
| Proyecto tecnológico electromédico | 3 | | |
| Sistemas digitales biomédicos | 3 | | |
| Bioestadística (propedéutico) | 2 | | |
| Mantenimiento de equipos electromédicos | 3 | Mantenimiento de Equipos Biomédico | 3 |
| Oxígeno y gases medicinales | 2 | | |
| Medio ambiente y desarrollo | 2 | Medio ambiente y desarrollo | 2 |
| Ética | 1 | Ética | 2 |
| Ecuaciones diferenciales (propedéutico) | 3 | Ecuaciones Diferenciales | 3 |
| Sensórica y transducción | 3 | | |
| Gestión tecnológica hospitalaria | 3 | Gestión Tecnológica Hospitalaria | 3 |

| Asignaturas Plan Vigente | Número de Créditos | Asignaturas Plan Propuesto | Número de Créditos |
|--------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| Electiva tecnológica II | 3 | Electiva Tecnológica II | 3 |

| NIVEL PROFESIONAL | | | |
|--|---|--|----|
| Contexto cultural, globalización y cambio social | 2 | Contexto Cultural, Globalización y Cambio Social | 2 |
| Elementos de programación | 3 | Fundamentos Algorítmicos | 2 |
| Bioinstrumentación I | 2 | | |
| Biomecánica | 3 | Biomecánica | 3 |
| Infraestructura hospitalaria | 3 | Infraestructura Hospitalaria | 3 |
| Electiva profesional I | 3 | Electiva profesional I | 3 |
| Electiva interdisciplinar II | 3 | | |
| Investigación aplicada | 2 | | |
| Informática médica | 2 | | |
| Bioinstrumentación II | 2 | Bioinstrumentación | 3 |
| Ingeniería de rehabilitación | 3 | Ingeniería de Rehabilitación | 3 |
| Electiva profesional II | 3 | Electiva profesional II | 3 |
| Formulación y evaluación de proyectos | 2 | Formulación y Evaluación de Proyectos | 2 |
| Proyecto profesional en Ingeniería biomédica | 3 | Proyecto de Grado II | 3 |
| Imágenes médicas | 2 | | |
| Biomateriales | 3 | Biomateriales | 3 |
| Diseño biomédico | 3 | Diseño Biomédico | 3 |
| Electiva profesional III | 3 | Electiva profesional III | 3 |
| | | Álgebra lineal | 3 |
| | | Aseguramiento Metrológico Biomédico | 3 |
| | | Práctica Profesional | 12 |
| | | Proyecto de Grado I | 3 |
| | | Procesamiento de Señales e Imágenes | 3 |

| Asignaturas Plan Vigente | Número de Créditos | Asignaturas Plan Propuesto | Número de Créditos |
|--------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| | | Médicas | |
| | | Fundamentos de Equipos Biomédicos | 2 |
| | | Anatomía | 3 |
| | | Fisiología | 3 |
| | | Señales y Sistemas | 3 |

Para mayor ilustración, a continuación se presentan los posibles escenarios en la implementación del Plan de Transición:

- 1. Primer Escenario:** Estudiantes que hayan culminado el primer, y segundo semestre con el plan de estudio vigente, y expresen interés por cursar el nuevo plan de estudios, tendrán la oportunidad de migrar al mismo de forma voluntaria previa firma de acta dispuesta para tal fin.

Este proceso, se ajustará de la siguiente manera:

- **Estudiantes que culminaron el primer semestre** con el plan de estudio vigente y desean continuar a partir del segundo semestre en el plan de estudio propuesto.

| Semestre II | Número de Créditos |
|-----------------------------------|--------------------|
| Fundamentos Algorítmicos* | 2 |
| Bioquímica | 3 |
| Cálculo Integral | 3 |
| Física Ondulatoria | 3 |
| Álgebra lineal | 3 |
| Diseño Gráfico | 2 |
| Fundamentos de Equipos Biomédicos | 2 |

Nota: *asignaturas de primer semestre del plan propuesto que el estudiante deberá cursar en su transición al nuevo plan

Para estos estudiantes existe total viabilidad para efectuar la transición hacia el nuevo plan, teniendo en cuenta que en segundo semestre sólo deben cursar una asignatura pendiente del primer semestre, sin exceder el máximo de 20 créditos por semestre; para posteriormente continuar de forma regular a partir del tercer semestre.

- **Estudiantes que culminaron el primer y segundo semestre** con el plan de estudio vigente y desean continuar a partir del tercer semestre en el plan de estudio propuesto.

| Semestre III | Número de Créditos |
|-------------------------------------|--------------------|
| Fundamentos Algorítmicos* | 2 |
| Fundamentos de Equipos Biomédicos** | 2 |
| Álgebra lineal** | 3 |
| Física Ondulatoria** | 3 |
| Biología celular y molecular | 3 |
| Calculo vectorial | 3 |
| Circuitos Eléctricos | 3 |

Nota: *asignaturas de primer semestre, y
**asignaturas de segundo semestre del plan propuesto que el estudiante deberá cursar en su transición al nuevo plan

| Semestre IV | Número de Créditos |
|--------------------------------------|--------------------|
| Mantenimiento de Equipos Biomédicos* | 3 |
| Biofísica | 3 |
| Anatomía | 3 |
| Ecuaciones Diferenciales | 3 |
| Estadística Descriptiva | 2 |
| Electrónica Análoga | 3 |

Nota: *asignatura de tercer semestre del plan propuesto que el estudiante deberá cursar en su transición al nuevo plan

| Semestre V | Número de Créditos |
|-----------------------------|--------------------|
| Metrología Biomédica* | 2 |
| Electiva Interdisciplinar I | 3 |
| Fisiología | 3 |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Estadística Inferencial | 2 |
| Electrónica Digital | 3 |
| Aseguramiento Metrológico Biomédico | 3 |
| Electiva Tecnológica I | 3 |

Nota: *asignatura de cuarto semestre del plan propuesto que el estudiante deberá cursar en su transición al nuevo plan

| Semestre VI | Número de Créditos |
|--|--------------------|
| Aseguramiento Metrológico Biomédico* | 3 |
| Constitución Política | 2 |
| Contexto Cultural, Globalización y Cambio Social | 2 |
| Señales y Sistemas | 3 |
| Investigación Científica | 2 |
| Legislación en Salud | 2 |
| Electiva Tecnológica II | 3 |

Nota: *asignatura de quinto semestre del plan propuesto que el estudiante deberá cursar en su transición al nuevo plan

Para estos estudiantes existe total viabilidad para efectuar la transición hacia el nuevo plan, teniendo en cuenta que las asignaturas pendientes las pueden cursar sin exceder el máximo de 20 créditos por semestre; para posteriormente continuar de forma regular a partir del séptimo semestre.

- Segundo escenario:** Estudiantes de primer semestre de la última corte del plan actual después de la aprobación por parte del MEN y pierden semestre, se les deberá realizar la homologación correspondiente de las asignaturas del plan anterior con las de la nueva propuesta y deberán cursar las asignaturas pérdidas y aquellas faltantes del nuevo plan para quedar nivelados con la nueva propuesta.
- Tercer Escenario** Estudiantes de primer semestre de la última corte del plan actual después de la aprobación por parte del MEN y pierden una o más asignaturas sin pérdida de semestre podrán repetir la(s) asignatura(s) pérdida (s) o su equivalente y continuar con el plan con el que se matricularon. Si la asignatura pérdida no se

encuentra ofertada en la nueva propuesta, se le debe garantizar al estudiante el desarrollo de la misma mediante una asignatura nivelatoria.

4. Cuarto Escenario: Estudiantes de reintegro:

- Estudiantes que reingresan en un semestre donde se encuentre ofertando el nuevo plan de estudios, se les realizará la respectiva homologación de las asignaturas del plan anterior con las de la nueva propuesta debiendo cursar sólo las asignaturas faltantes.
- Estudiantes que al momento de su reintegro ha cursado asignaturas que en la nueva propuesta tienen un número de créditos superior (por incorporación de nuevos contenidos, etc.), deberá cursar nuevamente la asignatura completando los temas faltantes.
- Estudiantes que al momento de su reintegro se encuentra con asignaturas pendientes que ya no se encuentran en el nuevo plan de estudios, deberá cursar aquellas en las que se haya incorporado el contenido de las asignaturas pendientes.
- En el caso de estudiantes que reintegren y se encuentren en su último año de Tecnología en Electromedicina o Ingeniería Biomédica, se les garantizará la culminación de la misma con el plan vigente. En el caso de asignaturas que ya se encuentren en la nueva propuesta, se le homologarán con las afines existentes.

10. LINEAMIENTO GENERAL PARA OPERACIONALIZAR LA MODIFICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO

A efecto de garantizar los derechos adquiridos de los estudiantes matriculados a un programa de formación profesional cuyo plan de estudios sufre modificaciones de fondo a *posteriori*, (incremento o disminución de áreas o asignaturas con sus respectivos créditos académicos, disminución o aumento de períodos lectivos de formación, modificaciones en la denominación de asignaturas, modificaciones en contenidos, entre otras), que afectan su permanencia estimada en la oferta inicial o le obligan a satisfacer más condiciones para egreso o titulación, se establecen los siguientes criterios para evitar tal evento:

- El estudiante con matrícula vigente no está ni será obligado a acoger la nueva propuesta de plan de estudio, salvo que por razones diversas y ajenas al programa académico, no llegare a cumplir con éxito las áreas de conocimiento y sus asignaturas del plan de estudio en el que se matriculó. El estudiante en curso en esta situación debe solicitar por escrito ante la Dirección del programa las opciones de una nueva ruta de formación en el nuevo plan de estudio, sin que se le desconozca los requisitos y áreas y asignaturas con sus respectivos créditos académicos ya aprobados.
- El estudiante con matrícula vigente, libre y autónomamente, puede expresar por escrito su voluntad de acogerse al nuevo plan de estudio. La Dirección del programa

está en la obligación junto con el estudiante, de trazar la nueva ruta de formación mediante proceso de homologación de áreas o asignaturas y sus créditos académicos y aceptación de las nuevas condiciones de egreso y de titulación.

- El estudiante que matricula el nuevo plan de estudios o que por razones diversas quedare en un ciento por ciento vinculado al nuevo plan de estudio, debe cumplir sin excepción las condiciones de egreso y titulación: número de créditos totales de que consta el nuevo plan de estudios, otros requisitos tanto académicos como administrativos expresados taxativamente en el reglamento del estudiante y en las condiciones específicas del programa de estudio del cual se trate.
- El estudiante que haya desertado del programa académico y que solicite reingreso cuando esté en vigencia el nuevo plan de estudios, debe acogerse a este último sin perjuicio de las condiciones y requisitos ya aprobados salvo que sean contrarias a las nuevas establecidas. Los requisitos de egreso y titulación serán los establecidos en el nuevo plan de estudios.
- La ruta obligatoria de formación profesional integral no admite negociación alguna, por lo que debe cumplirse en su totalidad. La ruta electiva trazada por los componentes curriculares debe cumplirse a efecto de alcanzar las competencias prefiguradas, sin perjuicio de que el estudiante pueda, sin abandonar los fines formativos, escoger otras opciones que dentro de la institución se oferten o que solicite se le aprueben mediante homologación las cursadas en otras IES, o mediante comprobación de la suficiencia en la específica competencia.