

CITANTE						
HERNÁN SALAZAR ESCOBAR						
Citación a Reunión de			Acta No.	Carácter de la Reunión		
Consejo de Facultad			29	Ordinaria	X	Ordinaria
Fecha de Reunión			Lugar de Reunión		Hora inicio	Hora final
Día	Mes	Año				
09	12	2021	Decanatura de la facultad Bloque I Piso 2		9:00	12:00

#### ORDEN DEL DÍA

1. Verificación del quorum.
2. Lectura y aprobación del orden del día.
3. Lectura y aprobación de las actas 27 del 24 de noviembre y 28 del 03 de diciembre, ambas de 2021.
4. Asuntos y solicitudes de profesores.
5. Asuntos y solicitudes de estudiantes.
6. Elección representantes estudiantiles comités curriculares.
7. Elección representantes profesoraes comités curriculares.
8. Aprobación estudio de factibilidad nuevo programa: Maestría en Ciencias Aplicadas y Computacionales.
9. Aprobación estudio de prefactibilidad doble titulación Ingeniería Biomédica.
10. Aprobación Documento maestro y PEP nuevo programa: Especialización en Infraestructura Hospitalaria.
11. Propositiones y varios.
12. Compromisos.

#### DESARROLLO Y DECISIONES

1. Verificación del Quórum

El secretario del consejo constató la asistencia de los miembros del Consejo y se verificó que había quórum de liberatorio y decisorio con la asistencia de las siguientes personas:

Decano: Hernán Salazar Escobar - presidente del Consejo.

Jefe de Departamento de Ciencias Aplicadas (E) - Jefe de Departamento de Ciencias Ambientales y de la Construcción: José Luis González Manosalva.

Jefe de Departamento de Educación y Ciencias Básicas Ciencias Básicas: Camilo Valencia Balvin.

Representante docente: Andrés Felipe Vargas Ramírez.

Representante de los egresados. Julio Cesar Muñoz Zapata.

Representación Estudiantil: Ronal Esteban Carmona Ospina Conectado vía Teams.

Jefe del Departamento Académico: Nelson Dario Gomez Cardona. Secretario del Consejo.

## **2. Lectura y aprobación de orden del día**

Se hace lectura del orden del día y este es aprobado por los señores consejeros

## **3. Lectura y aprobación de las actas 27 del 24 de noviembre y 28 del 03 de diciembre, ambas de 2021**

Leídas las actas de las sesiones anteriores, los consejeros las aprueban sin modificación.

## **4. Asuntos y solicitudes de profesores.**

No se presentaron solicitudes de profesores.

## **5. Asuntos y solicitudes de estudiantes.**

### **Posgrado**

#### **Maestría en Ciencias Innovación en Educación:**

Mediante comunicación escrita con radicado CI202100012951 el comité curricular de la Maestría envía las siguientes solicitudes

### **Nombramiento evaluadores Trabajo de grado final**

**ESTUDIANTE** Linda Victoria Suárez García C.C 1104425480

**TÍTULO** Leer pedagógicamente a Facebook desde lo biográfico narrativo en el manejo de emociones y situaciones conflictivas.

**DIRECTOR** Luz Adriana González Restrepo

**EVALUADOR PROPUESTOS María de la Mar Bustamante** Profesional en comunicación, Magister en Educación, ha asesorado trabajos de grado en manejo de las emociones y educación, así como investigaciones de tipo biográfico narrativo. Docente ITM, UdeA

**ESTUDIANTE** Alba Yanneth Florez C.C 39212842

**TÍTULO** Experiencias pedagógicas de

lectura y escritura en los estudiantes del grado 3° de la Institución Educativa Centenario de Bello, a partir de ejercicios de interpretación estética.

**DIRECTOR** María de la Mar Bustamante

**EVALUADOR PROPUESTO: Constanza Botero** Comunicadora en lenguajes audiovisuales. Universidad de Medellín. Magíster en educación. Doctora en literatura de la Universidad de los Andes. Docente en la Universidad EAFIT.

#### **Nombramiento de evaluador de proyecto de investigación:**

**ESTUDIANTE** Harol Jorman Durango Zapata C.C 1128419686

**TÍTULO** Apropriación de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes en el área de tecnología e informática.

**DIRECTOR** Sonia Jaqueline Moreno

**EVALUADOR PROPUESTOS Héctor Javier Herrera Mejía** Pregrado en Matemáticas y Maestría en Matemáticas Aplicadas. Docente de ITM participante del grupo de investigación Gnomon.

Los Consejeros avalan el nombramiento de los evaluadores.

#### **Solicitud cambio de director**

El estudiante Diego Fernando Cossio Acevedo CC. 15516680 solicita cambio de su director de trabajo de grado. El estudiante manifiesta la presente solicitud “motivado por el poco acompañamiento que he tenido a lo largo de los semestres académicos, evidenciado ante todo en los semestres 2021/1 y 2021/2” . Se adjunta la solicitud formal con las razones, evidencias y las firmas de él y su director.

Los Consejeros sugieren que, al iniciar el próximo semestre, el comité curricular proponga a esta corporación un nuevo director de trabajo de grado.

#### **Solicitud prórroga:**

El estudiante Diego Fernando Cossio Acevedo CC. 15516680 solicita su primera prórroga para terminar su trabajo de grado basado en el Artículo 35 del Reglamento de Posgrado vigente, plazo para trabajos finales, trabajos de grado y tesis, en el que se expresa que “Una vez finalizado el plan de estudios del respectivo posgrado, el estudiante contará con un plazo adicional del cincuenta por ciento (50%) del tiempo oficial de dicho plan de estudios, para entregar los trabajos finales, trabajos de grado y tesis”. Se adjunta la solicitud formal con las razones, los compromisos y las firmas de él y su director actual.

Los Consejeros recomiendan que, una vez el Comité Curricular nombre el nuevo director, se proceda a realizar nuevamente la solicitud. Lo anterior, teniendo en cuenta que el director de trabajo de grado es el garante tanto de la información de avance en el desarrollo del trabajo de grado que hace parte de la sustentación de la solicitud, como del cumplimiento a cabalidad de la de los términos que se concede la prórroga.

No es viable avalar la prórroga en las condiciones actuales.

### **Solicitud ajustes trabajo de grado**

La estudiante Jennifer Andrea Zapata Valencia C.C. 43191351 con el aval de su director, solicita ajustes que se reflejan en el título, objetivo general, específicos y pregunta de investigación. Es de aclarar que dichos ajustes corresponderán solo al sitio de aplicación de este trabajo de grado, por lo que se mantiene tanto el objeto de investigación, las categorías teóricas y conceptuales, así como la metodología propuestos inicialmente. El comité curricular en sesión del 3 de diciembre de 2021 sugiere avalar los siguientes ajustes:

#### **TÍTULO**

Producción de la innovación educativa: una mirada hacia los escenarios educativos de la ciudad de Medellín.

**OBJETIVO GENERAL:** Analizar la producción de la innovación educativa desde la perspectiva STEM+H en los escenarios educativos de la ciudad de Medellín desde el discurso, las representaciones y las prácticas.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Identificar los diferentes discursos de la innovación en los escenarios educativos de la ciudad de Medellín.
2. Caracterizar las concepciones de ciencia que se suscitan en los escenarios educativos de la ciudad de Medellín en el marco de su enseñanza.
3. Reconocer las metodologías activas para la innovación en el aula desde la perspectiva STEM + H en los escenarios educativos de la ciudad de Medellín.

**PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:** ¿Cómo se ha producido la innovación educativa desde la perspectiva STEM+H en los escenarios educativos de la ciudad de Medellín desde el discurso, las representaciones y las prácticas?

Los Consejeros avalan los ajustes solicitados.

### **Registro de aprobación de trabajo de grado 2021 en el SIA**

Luego de cumplir con los requisitos de aprobación del Trabajo de Grado por parte del par evaluador y haber socializado con la comunidad educativa sus trabajos de grado el día 6 de diciembre de 2021, se solicita al Consejo de Facultad sea asentado el concepto de aprobado el Trabajo de Grado en el Sistema Académico del ITM – SIA para las estudiantes que se relacionan a continuación.

**Estudiante** Carolina Margarita García Correa C.C 43111537

**Título de Trabajo de grado:** Cultura escolar y culturas profesionales docentes:

Un estudio narrativo-profesional con docentes de primera infancia de la ONG fundación las Golondrinas.

**Estudiante:** Verónica Marcela Córdoba Ramírez C.C 43925186

**Título de Trabajo de grado:** De preescolar al grado primero y del grado primero a segundo: una experiencia de transición contada por 4 niños de la Institución Educativa Asamblea Departamental, sección León de Greiff

Los consejeros avalan la aprobación y el registro en el SIA.

### **Maestría en Desarrollo Sostenible**

Mediante comunicación escrita con radicado CI202100012863 el comité curricular de la Maestría envía las siguientes solicitudes

#### **Solicitud de cambio de título, objetivos del trabajo de grado y prórroga.**

El Comité Curricular del programa de Maestría en Desarrollo Sostenible recomienda al Consejo de Facultad la aprobación de la prórroga académica de la estudiante Lina María Naranjo López CC 42.104.722, supeditada a la entrega de un nuevo anteproyecto con referencia al trabajo de grado propuesto titulado: “Propuesta de un modelo de operación aplicable a las empresas de la industria del Cannabis con fines medicinales, científicos e industriales en Colombia”; donde plasme los cambios de título y objetivos planteados para dicha propuesta. Una vez, el nuevo anteproyecto sea aprobado se reemplazará al trabajo en curso aprobado por el Consejo de Facultad.

Los Consejeros se acogen a la recomendación del comité curricular, por lo tanto, la estudiante con la asesoría de su director, deberá presentar un nuevo anteproyecto.

#### **Solicitud de reingreso y prórroga al académico**

El Comité Curricular recomienda al Consejo de Facultad la solicitud de reingreso y prórroga al académico de la estudiante relacionada a continuación:

<b>Estudiante</b>	Raquel Pérez Blair CC 42.786.332
<b>Director</b>	Germán Andrés Álvarez López
<b>Modalidad</b>	Investigación
<b>Estado</b>	Tercera prórroga académico
<b>Título</b>	Diseño de una cadena de suministro sostenible para la integración de un residuo de cascarilla de arroz como material cementante suplementario en la fabricación de concreto.
<b>Avance de los Objetivos</b>	<b>Objetivo Específico #1:</b> Caracterizar la situación actual del sistema productivo de la industria del arroz y del concreto. Avance 90%. <b>Objetivo Específico #2:</b> Caracterizar los eslabones de la cadena de suministro necesarios para el aprovechamiento de la ceniza de cascarilla de arroz en la fabricación de concreto. Avance 100%. <b>Objetivo Específico #3:</b> Construir un modelo matemático que permita optimizar el desempeño de la cadena de suministro sostenible bajo criterios económicos, sociales y ambientales. Avance 100%.

**Objetivo Especifico #4:** Evaluar mediante el modelo matemático los diferentes escenarios dentro del marco del desarrollo sostenible.  
Avance 95%.

Los Consejeros aprueban la solicitud de reingreso y avalan la solicitud de prórroga al Consejo Académico de la estudiante.

**Solicitud de reingreso y cambio de director**

<b>Estudiante</b>	Larry Yesid Blandón Garcés CC 1.077.424.096
<b>Director</b>	Santo Alfonso Hinestroza Palacio
<b>Modalidad</b>	Profundización
<b>Título</b>	Implementación de una Estrategia de Educación Familiar para el Desarrollo Sostenible con Estudiantes de la Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas del ITM.
<b>Director Propuesto</b>	Jhonny Alexander Herrera Mejía, Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo, Especialista en Gestión Ambiental, Ingeniero Agrícola.
<b>Experiencia relacionada con el trabajo de Grado</b>	Director del trabajo de grado titulado: “Evaluación de las prácticas de la agricultura sostenible como estrategia de aplicación de la EDS en la educación básica primaria en el Colegio Isolda Echavarría del Municipio de la Estrella (Antioquia)” y “La educación ambiental como estrategia para la participación comunitaria y el turismo sostenible. Una reflexión basada en el municipio de Rionegro, en el Oriente Antioqueño”. Evaluador del trabajo de grado titulado: “Enfoques de desarrollo y prácticas educativas en Proyectos Ambientales Escolares PRAE”.
<b>Avance de los objetivos</b>	<p><b>Objetivo Especifico #1:</b> Diagnosticar el grado de reconocimiento y aplicación de los conceptos de desarrollo sostenible de las familias de los estudiantes de primer semestre de la FCEA del ITM mediante encuestas estructuradas para identificar el grado de cumplimiento de los indicadores de sostenibilidad en sus hogares. Avance (50%).</p> <p><b>Objetivo Especifico #2:</b> Formular una estrategia de educación familiar para el desarrollo sostenible a partir de los indicadores identificados y la adaptación de metodologías reportadas con el fin de ser aplicadas a estudiantes de la FCEA para la implementación autónoma en sus hogares (20%).</p> <p><b>Objetivo Especifico #3:</b> Evaluar la aplicación de la estrategia de educación familiar formulada para los estudiantes de la FCEA mediante el seguimiento de las actividades para la identificación del grado de cumplimiento mejorado de los indicadores de sostenibilidad en sus hogares Avance (30%).</p>

Siguiendo la recomendación del comité curricular, esta corporación aprueba tanto la solicitud de prórroga como el cambio de director del estudiante.

### Solicitudes de prórroga por reglamento

El Comité Curricular recomienda al Consejo de Facultad la solicitud de prórroga por reglamento de los estudiantes relacionados a continuación

<b>Estudiante</b>	Andrea Bustamante Cadavid CC 43.656.511
<b>Director</b>	Juan Carlos Jaramillo Fayad
<b>Modalidad</b>	Investigación
<b>Título</b>	Evaluación de la colisión de insectos con automotores en un transecto de la Autopista Conexión Pacífico 2, Antioquia – Colombia, con relación al efecto de la vía sobre sus beneficios ecosistémicos
<b>Estado</b>	Primera prórroga por reglamento en 2021-02
<b>Componente afectado del cronograma</b>	Retrasos asociados a las actividades de campo a raíz de las restricciones implementadas por los diferentes gobiernos (nacional, departamental y local). Las cuales, fueron finalizadas en el 2021-01. A pesar de concluir las actividades de campo, a la fecha no se cuenta con un permiso de colecta institucional; haciendo uso del permiso de colecta de la Universidad CES. Lo anterior, repercute en la estimación de Unidades Taxonómicas Operativas de insectos colisionados en el transecto de la autopista Conexión Pacífico 2, para la determinación del efecto diferencial de la vía sobre la diversidad de grupos de insectos. Asimismo, la evaluación del efecto de la vía sobre la prestación de los beneficios ecosistémicos. Avance de los objetivos: Objetivo específico #1: 100%, Objetivo específico # 2: 40%, Objetivo específico # 3: 0%

<b>Estudiante</b>	Katherine Arango Benítez CC 1.036.629.118
<b>Director</b>	Manuel Romero Sáez
<b>Modalidad</b>	Investigación
<b>Título</b>	Aprovechamiento de residuos agroindustriales como material cementante suplementario en el desarrollo de un mortero sostenible
<b>Estado</b>	Primera prórroga por reglamento en 2021-02

<b>Componente afectado del cronograma</b>	<p>Durante el semestre 2021-2, no fue posible asistir al laboratorio por dificultades de salud (dos episodios de contagio de COVID-19); Además, demoras en el proceso de entrega de las materias primas y el cierre del laboratorio de construcción del ITM por modificaciones y arreglos de este. Esto retrasó la ejecución de actividades de investigación, incidiendo en el avance de los objetivos 2 y 3.</p> <p>Avance de los objetivos: Objetivo específico # 1: 100%, Objetivo específico # 2: 50%, Objetivo específico # 3: 0%.</p>
---	---

Los Consejeros avalan las solicitudes de prórroga de los estudiantes.

### **Evaluadores de Tesis de Grado**

El Comité Curricular coloca a consideración los siguientes jurados para la evaluación de la tesis de grado relacionadas en la tabla.

<b>Estudiante</b>	Sania Rosa Pinto Altamiranda CC 43.656.511
<b>Director</b>	Carlos Javier Barrera Causil, Codirector: María Eugenia González Quijón (Universidad de la Frontera Chile)
<b>Modalidad</b>	Investigación
<b>Título</b>	Valorización de residuos agroindustriales mediante carbonización hidrotermal asistida por microondas.
<b>Evaluador Interno (ITM)</b>	<b>Omar Darío Gutiérrez Flórez</b> , Magister en Ciencias químicas, Ingeniero Químico. Docente e investigador.
<b>Evaluadores externos</b>	<p><b>Mara Ximena Cea Lemus</b>, Doctorado en Ciencias de los Recursos Naturales, Magister en Ciencias de la Ingeniería , Ingeniera de Alimentos. Docente e investigadora de la Universidad de la Frontera (Temuco, Chile).</p> <p><b>Natalia Betancur Granados</b>, Doctorado en Ciencia y Tecnología de materiales, Maestría en Ingeniería de materiales y procesos, Ingeniera Química. Docente e Investigadora de la Corporación Universitaria Minuto De Dios - Sede Bello.</p>

Los Consejeros avalan el nombramiento de los evaluadores.

### **Contabilización de Prórrogas.**

Sobre la no contabilización de las prórrogas ocasionadas o derivadas a causa del COVID 19 este Consejo considera viable la solicitud. Sin embargo, la aplicación de esta estaría restringida a los trabajos en ejecución durante la duración de la emergencia sanitaria decretada por el gobierno nacional y al análisis y recomendación que para cada caso particular realice el Comité Curricular. Las demás condiciones académicas para el otorgamiento de estas menciones honoríficas no serían modificadas. En la próxima sesión ordinaria del Consejo de Facultad se presentará una propuesta de modificación transitoria de la resolución 13 de 2017 emanada por este

Consejo.

**Maestría en Ingeniería Biomédica:**

**Asignación de evaluadores Tesis de Maestría. Radicado CI202100012864**

Mediante comunicado escrito con el comité curricular de la Maestría en Ingeniería Biomédica, recomienda el nombramiento de los evaluadores para la tesis relacionada a continuación:

ESTUDIANTE: Neced José Canedo Mendoza C.C. 1065642408, DIRECTORES: Andrés Felipe Orozco Duque y Sebastian Roldan Vasco

TÍTULO: "Reconocimientos de patrones en secuencias de actividad muscular durante la deglución en sujetos sanos y pacientes con disfagia".

EVALUADORES:

Interno: Juan Pablo Murillo Escobar, MSc en Automatización y Control Industrial.

Externo: Elisa Mejía Mejía, MSc en Ingeniería Biomédica, PhD en Ingeniería Biomédica.

Externo: Álvaro Julián Saldarriaga Rodríguez. MSc en Ingeniería.

Los Consejeros aprueban el nombramiento de evaluadores.

**Prórroga para entrega de productos Programa de pasantías ITM 2019. Radicado CI202100012866**

Mediante comunicado escrito el comité curricular de la Maestría en Ingeniería Biomédica, previo visto bueno de la directora de tesis, recomienda avalar la prórroga por doce meses para la entrega producto en retribución programa de Pasantías ITM

ESTUDIANTE: Elizabeth Pareja Arango C.C. 1.128.482.370,, con el aval de DIRECTORES: Diana Alexandra Orrego Metaute.

CONVOCATORIA: "Programa de pasantías de investigación para estudiantes 2019 del ITM"

PRODUCTO: "Artículo Scopus Q4 – categoría C Colciencias".

Los Consejeros avalan la solicitud teniendo en cuenta la recomendación del comité y el visto buenos por parte de la directora de tesis.

**Solicitud de aval para cursar asignaturas en otros posgrados del ITM. Radicado CI202100012867**

Mediante comunicado escrito el comité curricular solicita aval para que los estudiantes relacionados a continuación cursen asignaturas de otros programas de posgrado de la institución:

ESTUDIANTE: Luz Marina Gómez Hernández

ASIGNATURA SOLICITADA: Imágenes Médicas para Ingenieros - Doctorado en Ingeniería-

ASIGNATURA A HOMOLOGAR EN LA MAESTRÍA: Énfasis II

ESTUDIANTE: Eider Pereira Montiel

ASIGNATURA SOLICITADA: Optimización -Maestría en Automatización Industrial-

**ASIGNATURA A HOMOLOGAR EN LA MAESTRÍA: Énfasis II**

Los Consejeros aprueban las solicitudes.

**Solicitud de aval para cursar asignaturas del pensum 2 de la Maestría en Ingeniería Biomédica. Radicado CI202100012868**

Mediante comunicado escrito, el comité curricular de la Maestría en Ingeniería Biomédica, solicita aprobación para que los siguientes estudiantes cursen asignaturas del pensum 2 de la maestría:

ESTUDIANTE: Estefanía Neira Ospina

ASIGNATURA SOLICITADA: Biología celular y molecular del cáncer.

ASIGNATURA A HOMOLOGAR EN LA MAESTRÍA: Énfasis II

ESTUDIANTE: Maria Alejandra Llano Ramírez

ASIGNATURA SOLICITADA: Biología celular y molecular del cáncer.

ASIGNATURA A HOMOLOGAR EN LA MAESTRÍA: Énfasis II

ESTUDIANTE: Maria Camila Durango Barrera

ASIGNATURA SOLICITADA: Inteligencia computacional con aplicaciones Biomédicas

ASIGNATURA A HOMOLOGAR EN LA MAESTRÍA: Énfasis II

Los Consejeros aprueban la solicitud.

**Solicitud de aval para cursar asignaturas en posgrados de otras Instituciones de Educación Superior. Radicado CI202100012869**

Mediante comunicado escrito, el comité curricular de la Maestría en Ingeniería Biomédica, solicita aprobación para que los siguientes estudiantes cursen asignaturas de otra institución de educación superior:

ESTUDIANTE: Maria Camila Durango Barrera C.C. 1020483960,

ASIGNATURA A CURSAR: *Big Data e Integración de Datos Masivos en la Especialización en Inteligencia Artificial de la Escuela de Ingenieros de Antioquia (EIA)*

Este Consejo, siguiendo la recomendación del comité curricular, avala la solicitud, sin embargo, se permite precisar que, la solicitud de homologación de la asignatura a cursar deberá presentarse al comité curricular del programa una vez finalizada la movilidad y quedará supeditada al análisis de dicho comité y la posterior aprobación de esta corporación.

**Solicitudes Maestría en Metrología.**

**Solicitud aprobación evaluadores trabajos de grado Maestría en Metrología. Radicado CI202100012861**

Mediante comunicado escrito el comité curricular de la Maestría en Metrología, recomienda aprobar el nombramiento de los jurados para las tesis relacionadas a

continuación:

**ESTUDIANTE:** Henry Thaisaku Tatsuo Takahashi González  
**TESIS:** Estimación de las incertidumbres en el proceso de calibración de calibradores acústicos por condiciones ambientales y campos electromagnéticos.  
**DIRECTORES:** Nelson Gómez – Director; Erick Estefan Reyes - Codirector  
**EVALUADOR:** Luis Fernando Giraldo, Ingeniero electrónico, Magister en ingeniería industrial y Magister en sistemas integrados de gestión de calidad.

**ESTUDIANTE:** David Benitez Rojas  
**TESIS:** Desarrollo de un sistema de calibración de luxómetros por comparación por medio de la variación de potencia de una lámpara.  
**DIRECTORES:** Erick Estefan Reyes– Director; Nelson Gómez - Codirector  
**EVALUADOR:** Nelson Bahamón Cortes, Físico y Magister. en Matemática Aplicada de la Universidad Nacional de Colombia

**ESTUDIANTE:** Yacqueline de la Pava Carmona  
**TESIS:** Determinación del peso neto de cocaína camuflada en matriz polimérica empleando espectroscopia infrarroja.  
**DIRECTORES:** Juliana Nanclares  
**EVALUADOR:** Juliana Constanza Barrientos, Ingeniera Química, Doctora en Ciencias Química. Subdirectora de Metrología Química y Biología del INM

Los conejeros aprueban el nombramiento de los evaluadores en concordancia con la recomendación del Comité Curricular.

## **Pregrado**

### **Construcción de Acabados Arquitectónicos**

#### **Aprobación de modalidad de trabajo de grado**

Mediante comunicación escrita del 06 de diciembre, el comité curricular de la tecnología recomienda avalar los trabajos de grado para los estudiantes relacionados a continuación:

<b>Nombre</b>	<b>Documento</b>	<b>Modalidad</b>	<b>Título</b>
Jhonatan Restrepo Cuervo	1036661346	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Laura Vanessa Hernández Obando	1216730187	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Vanesa Fernández Velásquez	1128394680	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Norbey Duque	71770819	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Faber Esteban Gómez Valencia	1152683274	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Natalia andrea Montoya Arboleda	1038360522	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Francis Dudan Díaz Zabala	1007746778	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Gladis Cecilia Bocanegra Alvarez	1128464379	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática

Mateo Ríos Cano	1152710441	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Yeraldin Valencia Gomez	1000203688	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Mariana Pereira Redondo	1000897545	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Leidy Yurany Ibarra	1037391931	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Roger Alexander Ortiz Garcia	1010140738	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Diego Alejandro Arcila Garcia	1039471116	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Johana Alejandra Congote Lopez	1020396538	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
María Alejandra Valencia Aristizabal	1020491083	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Yorman Alexis Hlnestroza Santos	1146442908	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Brayan Galeano Castro	1214737544	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Yesica Lorena Martinez Castaño	1128271954	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Mateo Bedoya Molina	1026159760	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Valeria Sucerquia Álvarez	1007836332	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Valentina Sucerquia Álvarez	1007836331	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
William David Rodriguez Guarín	1035914006	Seminario de grado	Seminario de Grado en Bioclimática
Ana María Restrepo López	1216728846	Ponencia	Vivienda social rural bajo criterios de sostenibilidad en el departamento de Antioquia
Maria Paulina Hernández	1036684641	Trabajo de Grado	Incorporación de residuos mineros arcillosos del beneficio del carbón como cementante suplementario en morteros hidráulicos.
Jorge Enrique Figueroa Alvarez	1026159185	Trabajo de Grado	Incorporación de residuos mineros arcillosos del beneficio del carbón como cementante suplementario en morteros hidráulicos.
Manuela Gaviria Moreno	1000412597	Trabajo de Grado	Evaluación del comportamiento mecánico de concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar
Esteban Ospina Jaramillo	1001139340	Trabajo de Grado	Evaluación del comportamiento mecánico de concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar
Leiddy Johana Moreno Pino	1001765385	Trabajo de Grado	Evaluación del comportamiento mecánico de concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar
Katherin Gutierrez Morales	1000889426	Trabajo de Grado	Evaluación del comportamiento mecánico de concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar

Laura Paola Rueda	1017265318	Trabajo de Grado	Efecto de la incorporación de fibras de vástago de plátano en la resistencia a la compresión de concretos
Maria Camila Agudelo Alvarez	1020491923	Trabajo de Grado	Efecto de la incorporación de fibras de vástago de plátano en la resistencia a la compresión de concretos
Leidy Johana Naranjo Larrea	1152220134	Trabajo de Grado	Análisis de la incorporación de residuos industriales en concretos y morteros
Juan Camilo Cano Londoño	1000098790	Trabajo de Grado	Análisis de la incorporación de residuos industriales en concretos y morteros
Maria Alejandra Carmona	1035870957	Trabajo de Grado	Reciclado de Tetra Pak como aislante térmico y acabado arquitectónico en contenedores de carga usados como elementos de construcción sostenible
Jheison Esneider Quinchía Muñoz	1152688955	Trabajo de Grado	Análisis del estado del arte en mezclas de bloques de tierra compactada y adiciones de residuos industriales o agrícolas
Herny Alexander Posada Serna	1037448623	Trabajo de Grado	Análisis del estado del arte en mezclas de bloques de tierra compactada y adiciones de residuos industriales o agrícolas
Maria Camila Ruiz Loaia	1000902133	Artículo	Prácticas de circularidad en la gestión de los RCD: una revisión y un estudio de caso en Antioquia, Colombia
Santiago Pineda Tobón	1214740403	Trabajo de Grado	Una revisión del estado del arte para la utilización de desechos industriales en ladrillos de tierra comprimida
Bryan Alexander Rico Toro	1042064313	Trabajo de Grado	Una revisión del estado del arte para la utilización de desechos industriales en ladrillos de tierra comprimida
Juan Esteban Marín Arbeláez	1035416797	Trabajo de Grado	Una revisión del estado del arte para la utilización de desechos industriales en ladrillos de tierra comprimida
Lised Lladira Agudelo Aranque	1033339460	Trabajo de Grado	Fabricación de concretos con agregados reciclados a partir de residuos de construcción y dem

Los Consejeros avalan la culminación de los trabajos de grado.

### **Ingeniería Biomédica – Mantenimiento de Equipos Biomédicos.**

#### **Aval culminación de trabajos de grado. Radicado CI202100012843**

Mediante comunicación escrita el comité curricular solicita aval de culminación y registro en el SIA para los trabajos relacionados a continuación:

CÉDULA	ESTUDIANTE	MODALIDAD	TITULO	LUGAR	DIRECTOR O ASESOR	PROGRAMA
1037654507	Santiago Gallego Casa	Practicas	Aplicación de la normatividad a fin de garantizar la correcta trazabilidad en los equipos de la	Clínica CardioVI D	Estefanía Pérez Giraldo	Ingeniería Biomédica

			planta generadora de aire medicinal de la clínica CardioVID			
1214721305	Sara Cecilia Herrera Espitia	Practicas	Aplicación de tecnologías CAD/CAM e impresión 3D como herramienta para brindar solución a las necesidades asociadas a los equipos médicos	Clínica El Rosario	Natali Olaya Mira	Ingeniería Biomédica
1036964999	Maira Alejandra Ramírez Rodríguez	Practicas	Estandarización y análisis de niveles de referencia diagnósticos en los procedimientos más frecuentes de la Clínica CardioVID	Clínica CardioVID	Estefanía Pérez Giraldo	Ingeniería Biomédica
10172258437	Maria Isabel Vasco Cardona	Practicas	Elaboración de guías digitales de manejo rápido de los equipos biomédicos de las instituciones prestadoras de servicios de salud Neuromédica SAS e Incodol	Instituto Colombiano del Dolor	Estefanía Pérez Giraldo	Ingeniería Biomédica
1088008296	Esteban Sánchez Rodríguez	Practicas	Diseño de un sistema que agilice el acceso a la documentación de los equipos biomédicos de la clínica Quirustetic para generar una eficiente forma de acceder a la información	Clínica Quirustetic SAS	Estefanía Pérez Giraldo	Ingeniería Biomédica
1039471851	Melisa Parra López	Practicas	Transferencia de conocimiento	Hospital General de Medellín Luz Castro de Gutierrez	Estefanía Pérez Giraldo	Ingeniería Biomédica
1035873797	Daniela Alzate Granada	Practicas	Diseño e implementación de formatos de inspección y mantenimiento para equipos con baja demanda comercial en Quirurgil SAS	Quirurgil SAS	Estefanía Pérez Giraldo	Ingeniería Biomédica
1111816065	Johnny Caleb Payán Estupiñán	Practicas	Formato de mantenimiento preventivo Auto programable por	Fundación	Estefanía Pérez Giraldo	Ingeniería Biomédica

			medio de lenguaje de programación en Visual Basic para la Fundación Colombiana de Cancerología Clínica Vida	Colombiana de Cancerología Clínica Vida		
1052463440	Sergio Alejandro Bedoya Pérez	Practicas	Gestión preventiva y administrativa del equipamiento biomédico de los servicios de imágenes diagnósticas de la clínica CardioVID	Clínica CardioVID	Estefanía Pérez Giraldo	Ingeniería Biomédica
1052691212	Julian Andrés Usuga Ruiz	Practicas	Desarrollo e implementación de herramienta de manejo de información de quipos biomédicos para la gestión de calidad	Inbioser	Estefanía Pérez Giraldo	Ingeniería Biomédica
1234991257	Maria Isabel Lopez Vallejo	Practicas	Pruebas de adherencia al personal asistencial sobre los equipos biomédicos de mayor uso en la Fundación Clínica del Norte	Fundación Clínica del Norte	Estefanía Pérez Giraldo	Ingeniería Biomédica
1128461411	Laura Catalina Carcia Arredondo	Practicas	Determinación del Error máximo permitido de equipos sujetos a calibración por proveedores externos a la Clínica el Rosario	Clínica El Rosario	Jorge Iván Usma Gutiérrez	Ingeniería Biomédica
1017260805	Ana Manuela Vásquez Velásquez	Practicas	Elaboración de aplicación para accesibilidad a guías de manejo rápido para las instituciones de salud neuromédica e Incodol	Neuromédica SAS	Estefanía Pérez Giraldo	Ingeniería Biomédica
1020471050	Luisa María Durán Salazar	Practicas	Desarrollo de protocolos de mantenimiento preventivo para equipos de laboratorio	Bioingve rsa SAS	Estefanía Pérez Giraldo	Ingeniería Biomédica
1152711315	Yuris Tatiana González León	Practicas	Plan de aseguramiento Metrológico	Hospital Infantil Santa Ana	Natali Olaya Mira	Ingeniería Biomédica

CÉDULA	ESTUDIANTE	MODALIDAD	TÍTULO	Revista	DIRECTOR O ASESOR	PROGRAMA
1095816980	Karol Liseth Gil Valencia.	Artículo	Modelamiento de la cinética de liberación de fármaco en membranas poliméricas nanoestructuradas	Materials Science & Engineering C	Omar Gutiérrez	Ingeniería Biomédica

Los Consejeros avalan la solicitud de aprobación y registro en el SIA

### Química Industrial

#### Recomendación culminación anticipada de Modalidad de Grado. Radicado CI202100012570

Mediante comunicación escrita el comité de trabajos de grado recomienda que a la estudiante de Química Industrial Ena Verónica Sánchez Gil cédula 1037608637, quien en este momento está realizando su modalidad de grado en Producto de laboratorio en el Laboratorio de Química y Caracterización bajo la asesoría de la docente Maritza Andrea Gil Garzón, se le autorice la culminación anticipada de su modalidad puesto que ya ha cumplido con 78 horas, además ha adelantado intensivo por semana, adelantado documentos y gestión, necesarias para la auditoría que se realizó en la semana del 22 al 26 de noviembre en la Institución y asesorías a prácticas de estudiantes, con los diferentes equipos y métodos que presta el laboratorio de Química y Caracterización. Las 18 horas restantes, las cumplirá en las próximas 3 semanas, dado que en el laboratorio aún se requiere el apoyo en diversas actividades, por el cierre del año.

Los Consejeros avalan la culminación anticipada de la modalidad, lo anterior, teniendo en cuenta que con el plan propuesto se logran cumplir con las actividades asociadas a dicha modalidad de trabajo de grado.

### Homologaciones y Reconocimientos

#### Departamento de Ciencias Aplicadas

RECONOCIMIENTO DE ASIGNATURAS ACTA 29 DEL 9 DE DICIEMBRE 2021		
Nombre completo	Cédula	No. Resolución
BELTRAN CONTRERAS ALEXIA VALENTINA	1232393976	1
GARZÓN ESCOBAR XIMENA	1001226496	2
BERMUDEZ CONTRERAS SANTIAGO	1017237947	518
CASTILLO CASTRO DANIELA ALEJANDRA	1233191109	519
RIOS SOSSA JHONATAN	1059705703	521
SALAZAR VANEGAS LEIDY YESSENIA	1038359777	522
TORREGLOSA BARON LINA MARCELA	1033374666	523
URREGO PAOLA	1216721149	524
AGUDELO OROZCO GERALDINE	1039471475	525

AMAYA BLANCO DARLYN	1006776439	526
ARIAS QUINTERO ALEJANDRO	1035866083	527
BECERRA ROBLEDOS JULIANA	1000883689	528
CORDOBA CHAVERRA ERICA YIRLESA	1039461563	529
GARAY MIRANDA ANGIE CAROLINA	1017252778	530
GARZÓN ESCOBAR XIMENA	1001226496	531
GONZALEZ ARENAS ESTEBAN	1035866627	532
GUTIERREZ GIRALDO ISABELLA	1152224676	533
HIGUITA DURANGO TATIANA	1017271863	534
LIZCANO LONDOÑO YENNIFER ANDREA	1036663281	535
MONTOYA LONDOÑO MANUELA	1020494048	536
MOSQUERA LONDOÑO JOHANA PAOLA	1007259521	537
NONSOQUE GARCIA CARLOS ANDRES	1214746989	538
PANTOJA MEDINA JUNI LEISY	1113514874	539
PIÑEROS SANCHEZ ALEJANDRO	1152471432	540
PULGARIN LONDOÑO DIEGO ALEJANDRO	71779761	541
QUIROZ AGUDELO GABRIEL JAIME	1017208012	542
ECHAVARRIA RESTREPO CAROLINA	1040756537	543
GOMEZ RIOS MARIA JOSE	1214747551	544
HUMANEZ URREGO ANDREA	1001366306	545
MARIN MUÑOZ CAMILO ANDRES	1036400993	546
MUÑOZ DELGADO JHINNEG GABRIELA	1193127480	547
PATIÑO OSPINA MARIA JOSÉ	1022100159	548
RIVERA ANGARITA ESTEBAN	1036663488	549
SUAREZ HENAO ANGELICA MARIA	1017238993	550
ACEVEDO OSPINA DIANA ISABEL	1040034816	552
ESCOBAR HOYOS LUCERO ANDREA	1035439287	553
HURTADO AGUIRRE VALENTINA	1055837416	554
JIMENEZ ARBOLEDA DUBAN ESTEBAN	1214739596	555
MOSQUERA MOSQUERA YA LENNY	1010081735	556
CHAVERRA AGUILAR DAYANA MARCELA	1077427764	557
ESCOBAR CORREA LUCAS ESTEBAN	1036666103	558
FAJARDO CUELLO JORGE ANDRES	1101458738	559
GÓMEZ SALAZAR ANA MARÍA	1036633213	560
GONZALEZ BOTERO LUIS FELIPE	1039454754	561
GONZALEZ LEON YURIS TATIANA	1152711315	562
GORDON PALACIOS DARIO EFRAIN	1085924885	563
JARAMILLO AREIZA ADRIANA MARIA	1152708219	565
LAGUNA LASSO VIVIANA CAROLINA	1122783562	566
LÓPEZ ALZATE MARIA LUISA	1214736562	567
PIEDRAHITA RESTREPO ALECSANDRA JANETH	1000570992	568
RESTREPO HINCAPIE DANIEL ESTEBAN	1152688871	569
SANCHEZ RAMIREZ PAULA ANDREA	1214729559	570

URREA VASQUEZ ANGIE JULIETH	1128460403	571
VALENCIA MOSQUERA VANESSA LILIANA	1037948428	572
AREIZA BUSTAMANTE JUAN PABLO	1000548592	573
CHAPARRO PÉREZ ANGIE DANIELA	1057605091	574
HERNANDEZ SANTA LAURA	1035921082	575
RAVE PÉREZ ALEXANDRA	1020453207	576
SAMBRANO ARANGO LAURA MARCELA	1152466912	577
ACEVEDO TORO SANTIAGO	1037645393	578
CAMAÑO SAMPAYO JAIME	1007528788	579
CAÑAS GRANDA MARIA DEISY	1017256724	580
CANO GIRALDO JOSE MANUEL	1000909012	581
GIL MARTÍNEZ ANGIEMER	1152472050	582
RIVERA HERNANDEZ KEVIN DAVID	1000570375	583
ALZATE CRUZ ANA SOFIA	1001587920	584
HINESTROZA BLANDÓN LEIDY YUSETH	1077476483	585
JIMENEZ PADILLA YINNA ALEXANDRA	1084848192	586
MORALES MARIN LAURA SOFIA	1001444909	587
OCHOA RESTREPO LAURA CRISTINA	1010116857	588
ORTIZ ROLDAN KAREN	1017276186	589
PARRA ALZATE IOAN YULLIANA	1152465785	590
VILLA RODRIGUEZ CAROLINA	1152466590	591
AGUIRRE RIOS DANIELA	1152708366	592
ALZATE DUQUE JOHN SEBASTIAN	1000870282	593
CANO ORTIZ CRISTIAN	1000903346	594
CIRO MEJIA KENDRY PAOLA	1192720053	595
HERNANDEZ CIRO JEFERSON DAVID	1017206739	596
JIMÉNEZ MORA PABLO	1000549308	597
VALENCIA LUCUMI SANTIAGO	1017274413	598
VELEZ VILLA ANGIE	1000746317	599
DIEZ RIOS MANUELA	1214747984	600
LONDOÑO ZULUAGA GERALDINE JOHANA	1152213515	601
MARIN OTALVARO NATALIA	1035417024	602
MONTOYA PUERTA SARA	1007223277	603
MUNERA ZULUAGA JULIETA	1040324015	604
SALAS LARGO DIANA MILENA	1152208963	605
TABARES TABARES JUAN CAMILO	1000085292	606
BEDOYA BUSTAMANTE SARA	1036687696	607
BOHORQUEZ CAICEDO JENNIFER DAYANA	1040380818	608
LONDOÑO MARULANDA JAYDER ESTIVER	1013537616	609
MOGUEA ROMERO DILMARY	1193525300	610
MURILLO GOMEZ JHONNIER CAMILO	1007353278	611
SEPULVEDA PEREZ SEBASTIAN	1123331993	612
VAHOS RIVERA MARÍA JOSE	1042773260	613

VELASQUEZ MOLINA CAROLINA	1035878503	614
ZAPATA HERNANDEZ BIBIANA ANDREA	1026153257	615
ALVAREZ ARISTIZABAL MATEO	1152458929	616
ALVAREZ CASTAÑEDA LUISA FERNANDA	1017227241	617
CALVETE LOPERA CAMILA	1037548897	618
GONZALEZ CHALARCA LINA MARCELA	1036677072	619
GONZALEZ MORALES ISAMAR	1017221402	620
HENAO JIMENEZ LAURA	1234990960	621
LOBO MANJARRES JUAN CAMILO	1066753909	622
SALAZAR AVENDAÑO KATHERIN GISSET	1000438604	623
TANGARIFE MUNERA LAURA CRISTINA	1017243811	624
VALENCIA BOTERO ZAIRA ALEJANDRA	1020482191	625
ARIAS VERGARA DANIEL ESTEBAN	1017225782	626
CUESTA PALACIOS ANA DANISER	1193035329	627
LONDOÑO GUERRERO JOHANNA LISETH	1152470633	628
MURILLO MORENO WISMIN ARLEIRO	71255098	629
URIBE TAPIAS VIVIANA MARIA	1001226246	630
CARDENAS SIERRA LUISA FERNANDA	1152712619	631
ESPARZA VARGAS PEDRO IVAN	1036631334	632
FERRER MONTERO MARGARITA ROSA	1067950348	633
GALLEGO VALDERRAMA MANUELA	1000194961	634
LONDOÑO CARTAGENA SARA ISABEL	1152220055	635
PALACIO PÉREZ DUVAN FELIPE	1020486662	636
RESTREPO MARTINEZ ALDAIR	1045527768	637
ROJAS NEGRETE VERONICA	1214743492	638
VELEZ RAVE LUNA SOFIA	1000443755	639
CANO RIVERA MANUELA	1020483103	640
CHAVERRA PALACIOS MONICA YULIETH	1077475316	641
RUEDA HOLGUIN CRHISTIAN	1037660928	642
RUIZ GARCIA EDIER ERNESTO	1037266586	643
AGUDELO OROZCO GERALDINE	1039471475	644
AGUDELO OROZCO GERALDINE	1039471475	645
GARAY MIRANDA ANGIE CAROLINA	1017252778	647
HIGUITA DURANGO TATIANA	1017271863	649
LIZCANO LONDOÑO YENNIFER ANDREA	1036663281	650
RIOS SOSSA JHONATAN	1059705703	651
ACEVEDO TORO SANTIAGO	1037645393	656
ARANGO GIL VALENTINA	1035920913	657
BUILES LOPEZ MARIA ISABEL	1037664339	658
QUINTERO SANCHEZ SARA PAULINE	1214734068	659
QUINTERO SANCHEZ SARA PAULINE	1214734068	3
JARAMILLO JARAMILLO NATALIA	1037326297	660
JARAMILLO CORTES ANA MARIA	1017238053	661

GONZALEZ GARCIA MARIA CAMILA	1036686286	662
GARCIA BEDOYA PABLO	1152216230	663
GAVIRIA PUERTA SANTIAGO	1020493158	664
CANO PULGARIN ANGIE PAOLA	1036339583	665
LARROTTA ROJAS MARTIN LEONARDO	1152198163	666
RODRIGUEZ MEJIA JOHAN ESNEIDER	1035867025	667
CIRO ALZATE DANIELA	1214729563	668
OSPINO BARRIENTOS YARA SANDRITH	1067725955	669
OSPINO BARRIENTOS YARA SANDRITH	1067725955	670
GONZALEZ AGUDELO STEPHANNY ALEJANDRA	1214734186	671
VALENCIA GUZMAN JUAN CAMILO	1040184630	672
HERNANDEZ CIRO JEFERSON DAVID	1017206739	673
CORDOBA PALACIOS DEINER ANDRES	1015077356	674
QUINTERO PELAEZ CHRISTIAN CAMILO	1128438157	675
DE LOS RIOS TABORDA JUAN DAVID	1001618377	676
DURANGO BARRERA MARIA CAMILA	1020483960	677
GOMEZ HERNANDEZ LUZ MARINA	1037666073	678
TORO MARTINEZ ANGIE TATIANA	1152218185	679
VASCO CARDONA MARIA ISABEL	1017258437	3395
BALLESTEROS CORREA PAMELA ANDREA	104206559	680
RUMIER VARGAS MARIANA	1017217371	681
TOBON MORA ANA MARIA	1017208766	682

### Departamento de Educación y Ciencias Básicas:

RECONOCIMIENTO DE ASIGNATURAS ACTA 29 DEL 9 DE DICIEMBRE DE 2021			
Nombre completo	Cédula	Programa Académico	No. Resolución
Leonardo Builes Ospina	1128478130	Física	No. 520 del 14 diciembre de 2021

#### 6. Elección representantes estudiantiles comités curriculares.

##### Ingeniería Biomédica.

Con base en el procedimiento establecido, el Consejo de Facultad designa a la estudiante Ivonne Sofía Angarita identificada con C.C. 1000242171 como representante estudiantil ante el comité curricular

**7. Elección representantes profesoraes comités curriculares.** El representante profesoral propone las ternas para los siguientes programas

##### Tecnología Mantenimiento de Equipo Biomédico.

Adriana Carmen Guerrero Peña CC 43082062  
Francisco Javier Cordoba Gomez CC 71734696

Adriana Maria Soto Zuluaga CC 43713914

Los Consejeros designan a la docente Adriana Carmen Guerrero Peña CC 43082062 como representante profesoral al Comité curricular

### **Ingeniería Biomédica**

Jorge Ivan Usma Gutierrez CC 71762900  
Carlos Javier Barrera Causil CC 10772359  
Luis Antonio Leon Martinez CC 6885251

Los Consejeros designan al docente Jorge Ivan Usma Gutierrez CC 71762900 como representante profesoral al Comité curricular.

### **8. Aprobación estudio de factibilidad nuevo programa: Maestría en Ciencias Aplicadas y Computacionales.**

Los docentes John Alexander Perez y Alberto Alejandro Piedrahíta presentan ante el Consejo de Facultad el estudio de factibilidad del programa de Posgrado “Maestría en Ciencias Aplicadas y Computacionales”. La presentación realizada se encuentra en el anexo 1.

Luego de la disertación realizada, los Consejeros avalan que se continúe con los trámites al interior de la institución.

### **9. Aprobación estudio de prefactibilidad doble titulación Ingeniería Biomédica.**

El Docente Juan Camilo Guerrero Valencia presentó ante el Consejo de Facultad el estudio de prefactibilidad para la doble titulación entre el Instituto Politécnico Nacional de México y el ITM para el programa Ingeniería Biomédica. La presentación realizada se encuentra en el anexo 2.

Luego de la disertación realizada, los Consejeros avalan que se continúe con los trámites al interior de la institución.

### **10. Aprobación documento maestro nuevo programa: Especialización en Infraestructura Hospitalaria.**

La docente Lina Mayerly Cruz Parra presenta ante el Consejo de Facultad el documento maestro del nuevo programa de Posgrado Especialización en Infraestructura Hospitalaria. La presentación realizada se encuentra en el anexo 3.

Luego de la disertación realizada, los Consejeros avalan que se continúe con los trámites al interior de la institución.

## **11. Propositiones y varios.**

### **Solicitud del Jefe del Departamento de Educación y Ciencias Básicas-**

Mediante comunicación escrita del día 09 de diciembre el Jefe del Departamento de Educación y Ciencias Básicas solicita aval para que se le permita orientar el manejo de los cursos de servicio de esta facultad dentro de parámetros que ayuden a garantizar la calidad en todos los aspectos académicos y administrativos en dichos cursos. En particular, solicita autorización para que desde dicho departamento se puedan emitir directrices al respecto, así como la implementación de los exámenes por código para los cursos de ciencias básicas. Para que estos procesos se lleven a cabo, es importante que los profesores acepten este proceso y contribuyan con aportes puntuales, en particular los profesores de planta pueden y deben participar en las discusiones académicas, además de contribuir de manera efectiva al enriquecimiento de las bases de datos de la institución.

Los Consejeros avalan la solicitud, sin embargo, es importante que estas directrices se discutan con los coordinadores de área. Se solicita hacer explícitas las directrices en la próxima sesión ordinaria del Consejo de Facultad.

### **12. Compromisos.** No quedan compromisos explícitos.

Siendo las 12:15 horas se da por terminada la sesión.



**HERNAN DE JESUS SALAZAR**  
Presidente



**NELSON DARIO GOMEZ CARDONA**  
Secretario

# ANEXO 1



Innovación Tecnológica con  
Sentido Humano

## Documento Maestro

### Maestría en Ciencias Aplicadas y Computacionales

Diciembre de 2021

[www.itm.edu.co](http://www.itm.edu.co) —     — Vigilada Mineducación



Alcaldía de Medellín



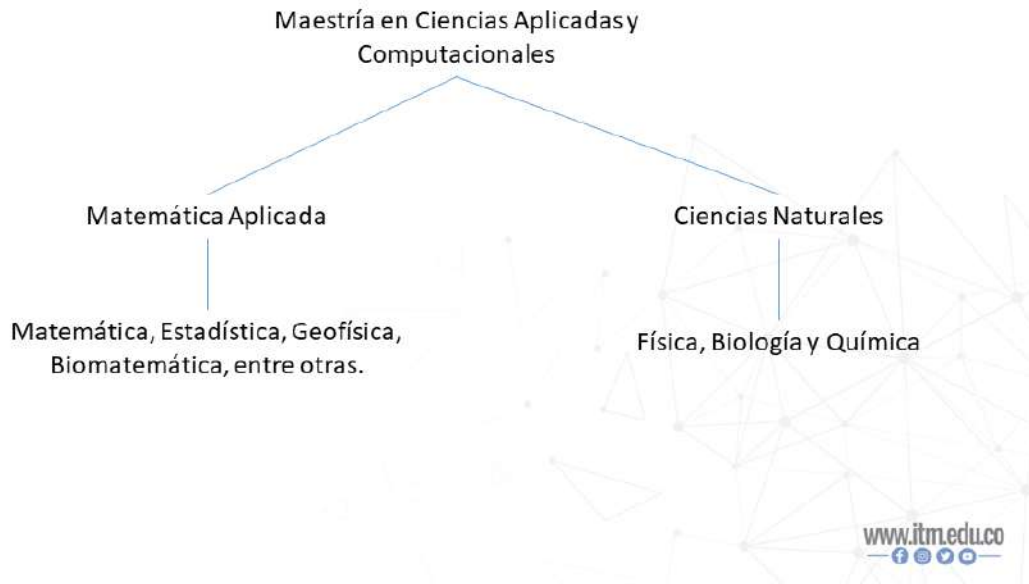
Innovación Tecnológica con  
Sentido Humano

## Generalidades

- Denominación:  
Maestría en Ciencias Aplicadas y Computacionales
- Título que se otorga:  
Magister en Ciencias Aplicadas y Computacionales
- Nivel de formación:  
Maestría en investigación
- Número de Créditos:  
44

[www.itm.edu.co](http://www.itm.edu.co)  
   

## Naturaleza del programa



## Generalidades

- **Propósito de formación:**
  - Brindar una formación avanzada para intervenir y solucionar problemas de los sectores productivo y de servicios en las áreas de Ciencias Exactas y Naturales, Ingeniería y Economía, mediante el desarrollo y aplicación de modelos matemáticos usando herramientas computacionales.
- **Objeto de estudio:**
  - Soluciones computacionales soportadas teóricamente por la matemática y las ciencias aplicadas.
- **Objeto de intervención:**
  - Problemáticas socio-científicas de interés: social, productivo, económico, ambiental, biológico, entre otros.

## Área de desempeño

- El Magíster en Ciencias Aplicadas y Computacionales podrá desempeñarse en diferentes frentes, tales como,
  - la industria de producción, el área de la salud, el sector bancario, y en general, en cualquier organización que requiera aplicar modelos numéricos a problemas reales.
- Lo cual podría reflejarse para:
  - probar el diseño de un producto;
  - ejecutar pruebas computacionales sin crear prototipos costosos;
  - diseñar experimentos para pruebas de laboratorio;
  - tomar decisiones basadas en análisis científico de la información;
  - mejorar la eficiencia en los procesos;
  - optimizar el uso de recursos;
  - o predecir el comportamiento de sistemas complejos,
  - entre otros.

## En esencia

- Maestría en Ciencias Aplicadas y Computacionales brindará
  - una formación avanzada para intervenir y solucionar problemas de los sectores productivo y de servicios en las áreas de Ciencias Exactas y Naturales, Ingeniería y Economía, entre otras,
  - mediante el desarrollo y aplicación de modelos matemáticos usando herramientas computacionales.
  - Lo anterior concuerda con el decreto 1330 de 2019 del MEN, el cual propone que un programa de maestría podrá adoptar una denominación interdisciplinar (p.11).
  - En esta línea, la interdisciplinariedad del programa se presume en dos frentes:
    - las ciencias aplicadas que contribuyen a resolver problemáticas socio científicas;
    - y las ciencias computacionales con sus técnicas y herramientas para el manejo y gestión de la información.

## Pertinencia

- **Nacional**
  - La formación de investigadores e innovadores en la línea de ciencia, tecnología e innovación. (Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, Pacto por Colombia)
- **Local**
  - La revitalización de la economía antioqueña, sustento fundamental de la formación en maestría, ofreciendo los marcos teóricos y analíticos suficientes para entender la realidad del territorio y poder intervenir sobre el mismo. (Plan de desarrollo municipal 2020-2023, Medellín Futuro)
- **Institucional**
  - Tiene relación con los objetivos generales del plan de desarrollo institucional 2, 4 y 8, y con los objetivos específicos 1, 2 y 3 de la Institución. (Plan de desarrollo institucional, 2020-2023, ITM a otro nivel)

## Ejes de formación

- **Fundamentación en matemática y computación** de carácter obligatorio, en la que se proporcionará formación y actualización en las estructuras lógico-matemáticas y computacionales necesarias para abordar problemas socio científicos en el ámbito de las ciencias aplicadas.
  - Competencia 1: Reconocer las estructuras lógico-matemáticas y computacionales que permitan ofrecer soluciones numéricas a problemas complejos.
- **Profundización a problemas socio científicos desde las ciencias aplicadas** de carácter optativo, el cual aborda problemáticas socio científicas en el marco de la física aplicada, química y biología aplicadas, y sus diferentes aproximaciones de solución mediante herramientas y técnicas computacionales.
  - Competencia 2: Caracterizar problemas socio científicos a la luz de las ciencias aplicadas e identificar enfoques computacionales para su solución.
- **Formación avanzada en investigación** de carácter obligatorio, que le permita al estudiante develar las dinámicas en la investigación científica, sus oportunidades y desafíos.
  - Competencia 3: Develar las dinámicas en la investigación científica reconociendo sus oportunidades y desafíos, con el fin de afrontar problemáticas socio-científicas.

# Estado actual de la formación

## A nivel local

- **Maestría en Ciencias Matemática Aplicada**
  - Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín
  - Presencial
  - 70 Créditos (investigación)
- **Maestría en Matemáticas Aplicadas**
  - Universidad EAFIT
  - Presencial
  - 36 créditos (profundización) y 44 créditos (investigación)
- **Maestría en Modelación y Ciencia Computacional**
  - Universidad de Medellín
  - Presencial
  - 48 créditos (profundización)

## A nivel nacional

- **Maestría en Matemática Aplicada**
  - Universidad Industrial de Santander (UIS)
  - Presencial
  - 60 créditos (Investigación)
- **Maestría en Matemáticas Aplicadas**
  - Universidad Sergio Arboleda
  - Presencial
  - 42 créditos (profundización) y 46 créditos (investigación)
- **Maestría en Bioinformática y Biología Computacional**
  - Universidad de Manizales
  - Presencial
  - 60 créditos (Investigación)
- **Maestría en Ciencias Computacionales**
  - Universidad Autónoma de Bucaramanga
  - Presencial
  - 60 créditos (Investigación)

## A nivel internacional

- **Maestría en Ciencias de la Computación**
- **Maestría en Matemática Aplicada**
  - Universidad Estatal de Campinas
  - Sao Paulo, Brasil
- **Master Computational Biology and Bioinformatics**
  - ETH Zurich
  - Zurich, Suiza
- **M.S. Program in Applied Mathematics**
  - Columbia University
  - New York, USA

# Plan de estudios

Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Áreas de formación
Análisis de funcional (4 créditos)	Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales (4 créditos)			<b>Formación En Matemática y Computación 16 créditos</b>
Algebra lineal y computación paralela (4 créditos)	Análisis numérico y computación matemática (4 créditos)			
		Curso especializado 3 (4 créditos) Curso especializado 4 (4 créditos)		<b>Formación especializada 8 créditos</b>
Seminario de Investigación 1 (4)	Proyecto de tesis (4)	Tesis de Maestría 1 (4)	Tesis de Maestría 2 (8)	<b>Formación en investigación 20 créditos</b>
<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>44</b>

# Plan de estudios

Nivel	Campo o área de formación	Asignatura	Nº de créditos	Horas de trabajo presencial	Hora de Trabajo independiente	Total de horas
I	Matemática y computación	Análisis de funcional	4	48	144	192
	Matemática y computación	Algebra lineal y computación paralela	4	48	144	192
	Investigativo	Seminario de Investigación 1	4	48	144	192
II	Matemática y computación	Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales	4	48	144	192
	Matemática y computación	Análisis numérico y computación matemática	4	48	144	192
	Investigativo	Proyecto de tesis	4	48	144	192
III	Especializado	Curso especializado 1	4	48	144	192
	Especializado	Curso especializado 2	4	48	144	192
	Investigativo	Tesis de maestría 1	4	48	144	192
IV	Investigativo	Tesis de maestría 2	8	96	288	384

## Perfil de egreso

- El egresado del programa estará en capacidad de proponer soluciones a problemas socio científicos, a partir del uso e implementación del conocimiento teórico y aplicado de las ciencias exactas y naturales, apoyado de herramientas y técnicas computacionales.
- El Magister en Ciencias Aplicadas y Computacionales, estará en capacidad de:
  - Construir modelos matemáticos que permitan analizar y proponer soluciones adecuadas a problemas que se presenten en diferentes sectores productivos.
  - Interpretar las soluciones encontradas a partir de modelos matemáticos.
  - Realizar simulaciones, usando herramientas computacionales, que permitan el estudio y la comprensión de sistemas complejos y de fenómenos naturales.
  - Modelar procesos de ingeniería.
  - Optimizar procesos de producción a través del diseño experimental.
  - Analizar datos que provengan de fuentes aleatorias que permitan la toma de decisiones, un campo de estudio en la ingeniería y las ciencias exactas.
  - Diseñar modelos estadísticos para evaluar el rendimiento de un proceso productivo.
  - Realizar análisis de riesgo en áreas como finanzas, actuaria, epidemiología y ciencias de la salud.
  - Modelar procesos de fluctuación aleatoria que involucren el tiempo.
  - Liderar proyectos de investigación en diferentes campos.

## Requisitos de grado

- **Tesis de maestría**
  - La sistematización de los hallazgos como producto del proceso investigativo.
- **Generación de nuevo conocimiento**
  - Someter su aporte investigativo a una revista indexada
- **Dominio de lengua extranjera**
  - Competencia lectora con nivel de suficiencia B1, de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia.

# Investigación

- **Enfoque**
  - La Ciencias Aplicadas y Computacionales, objeto de estudio del presente programa, han sido históricamente desarrolladas con un enfoque cuantitativo por las comunidades académicas. La tradición positivista del campo se conforma por un conjunto de procesos secuenciales y probatorios.
- **Asignaturas**
  - Seminario de investigación 1
  - Proyecto de tesis
  - Tesis de maestría 1
  - Tesis de maestría 2
- **Metodológico**
  - Habilidades de lecto-escritura
  - Habilidades ofimáticas
  - Habilidades para búsqueda y recolección de información

# Grupos de investigación

Grupo de investigación	Categoría Minciencias	Líneas de investigación
DA VINCI – Didáctica y Modelamiento en Ciencias Exactas y Aplicadas	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias Aplicadas y Computacionales</li> <li>• Didáctica, medios y ambientes de enseñanza para el aprendizaje de las ciencias</li> <li>• Estadística Bayesiana y Computacional</li> <li>• Modelamiento y simulación en ciencias</li> </ul>
GRITAD - Física Teórica, Aplicada y Didáctica	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física de Altas Energías</li> <li>• Materia Condensada</li> <li>• Óptica</li> </ul>
ALQUIMIA - Química Básica, Aplicada y Ambiente	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo Sostenible y Química Ambiental</li> <li>• Desarrollo de Nuevos Materiales</li> <li>• Enseñanza de las ciencias</li> <li>• Gestión Ambiental y Salud Ocupacional (GA&amp;SO)</li> <li>• Materiales y Tecnologías de la Construcción</li> </ul>
Grupo de Investigación e Innovación Biomédica	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias Biomédicas</li> <li>• Ciencias Ingenieriles Biomédicas</li> </ul>
GGC3 - Grupo de Geofísica y Ciencias de la Computación	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias de la computación</li> <li>• Geofísica</li> </ul>

## Áreas de investigación del programa

Área de investigación del programa	Descripción
Modelación numérica y matemática	En esta área, estarán aquellos intereses de investigación relacionados con 3 áreas del saber, la matemática, la estadística y la computación. Tópicos tales como, la analítica de datos, la modelación numérica, análisis estadísticos y toma de decisiones, la computación distribuida, el internet de las cosas, la inteligencia artificial, la inversión financiera, pueden ser cobijados por esta área en el programa.
Procesos biológicos	Como su nombre lo indica se referirá a los procesos que tienen lugar desde la biología. tópicos desde las biociencias, tales como, el medio ambiente, medicina, biología celular, epidemiología entre otros, pueden ser cobijados por esta área en el programa.
Procesos físicos	Como su nombre lo indica, se referirá a los problemas científicos que tienen lugar desde la física. Tópicos tales como, la teoría de cuerdas, la teoría de la relatividad, la teoría cuántica, la instrumentación científica y metrología, la astrofísica y la óptica, entre otros, pueden ser cobijados por esta área en el programa.
Procesos químicos	Como su nombre lo indica, se referirá a los procesos que tienen lugar desde la química. Tópicos tales como, el control de procesos industriales, el diseño, construcción y optimización de materiales, energías renovables y el desarrollo de combustibles, la termodinámica, desarrollo de alimentos, entre otros, pueden ser cobijados por esta área en el programa.
Procesos geológicos	Como su nombre lo indica, se referirá a los procesos que tienen lugar desde la geología. Tópicos tales como, la extracción de combustibles fósiles, la vulcanología, la hidrología e hidráulica de cuerpos de agua, entre otros, pueden ser cobijados por esta área en el programa.

## Producción investigativa

Profesor - Investigador	Título	Publicación	Categoría	Año
Richard Hamilton Benavides Palacios	LHC constrains on 3-3-1 models	Journal of High Energy Physics	SJR Q1	2015
Ilhane María Ramírez Velásquez	Estudio del movimiento superficial de un suelo multi-capas poco profundo sometido a ondas P	DYNA	SJR Q4	2016
Jhon Alexander Perez Sepúlveda	A new finite volume approach for transport models and related applications with balancing source terms. Mathematics and Computers in Simulation	Mathematics and Computers in Simulation	SJR Q2	2017
Ilhane María Ramírez Velásquez	Gradiente térmico en la ciudad de Medellín y su relación con el crecimiento urbano: estudio de caso	Producción y Limpia	Publindex C	2017
Diego Fernando Uribe Yunda	Bio-EdIP: An automatic approach for in vitro cell confluence images quantification	Computer Methods and Programs in Biomedicine	SJR Q1	2017
Juan Guillermo Paniagua Castrillon	Laguerre-Gauss filters in reverse time migration image reconstruction	Revista Brasileira de Geofísica	SJR Q4	2017
Richard Hamilton Benavides Palacios	Minimal nonuniversal electroweak extensions of the standard model: A chiral multiparameter solution	Physical Review D	SJR Q1	2017
Alberto Alejandro Piedrahita Ospina	Model for automatic detection of lexical-syntactic errors in texts written in Spanish	Tecno Lógicas	Publindex B	2018
Jhon Alexander Perez Sepúlveda	A fast, robust, and simple Lagrangian Eulerian solver for balance laws and applications	Computers and Mathematics with Applications	SJR Q1	2019
Andres Felipe Vargas Ramirez	Numerical determination of the correct solvents to extract a phytochemical from coffee pulp using Hansen solubility parameters, risk assessment, sustainability evaluation, and economic analysis	DYNA	SJR Q4	2019
Alberto Alejandro Piedrahita Ospina	Competencias digitales, desarrollo y validación de un instrumento para su valoración en el contexto colombiano	Trilogía	Publindex C	2019

# Producción investigativa

Andrés Felipe Vargas Ramírez	Numerical determination of the correct solvents to extract a phytochemical from coffee pulp using Hansen solubility parameters, risk assessment, sustainability evaluation, and economic analysis	DYNA	SJR Q4	2019
Hernán de Jesús Salazar Escobar	Performance parameters estimation of Pockels high-voltage sensors by means of numerical optimization	IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement	SJR Q1	2019
Jhon Alexander Pérez Sepúlveda	On the Conservation Properties in Multiple Scale Coupling and Simulation for Darcy Flow with Hyperbolic-Transport in Complex Flows	Multiscale Modeling and Simulation	SJR Q1	2020
Carlos Javier Barrera Causil	The Exponential-Centred Skew-Normal Distribution	Symmetry	SJR Q3	2020
Andrés Felipe Vargas Ramírez	Simulation of methanol production from residual biomasses in a Cu/ZnO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> packed bed reactor	Revista Facultad de Ingeniería	SJR Q4	2020
Jhon Alexander Pérez Sepúlveda	A Class of Lagrangian/Eulerian Shock-Capturing Schemes for First-Order Hyperbolic Problems with Forcing Terms	Journal of Scientific Computing	SJR Q1	2021
Carlos Javier Barrera Causil	Extended Generalized Sinh-Normal Distribution	Mathematics	SJR Q2	2021
Carlos Javier Barrera Causil	Investigating salience strategies to counteract obesity	Health Promotion International	SJR Q2	2021
Juan Guillermo Paniagua Castrillon	Influence of Preprocessing and Segmentation on the Complexity of the Learning Machines in Medical Imaging	International Journal of Artificial Intelligence	SJR Q1	2021
Juan Guillermo Paniagua Castrillon	Laguerre Gauss Kernel for COVID-19 Medical Decision Making From Chest Tomography	International Journal of Artificial Intelligence	SJR Q1	2021
Luis Alfredo Muñoz Hernández	Five texture zeros for Dirac neutrino mass matrices	Journal Of Physics G: Nuclear And Particle Physics	SJR Q1	2020
Santiago Pérez Walton	Experimental and computational study of the structure and selected species mineralogical of kaolins in the Union (Antioquia), Colombia	Journal of Engineering and Applied Sciences	SJR Q3	2019

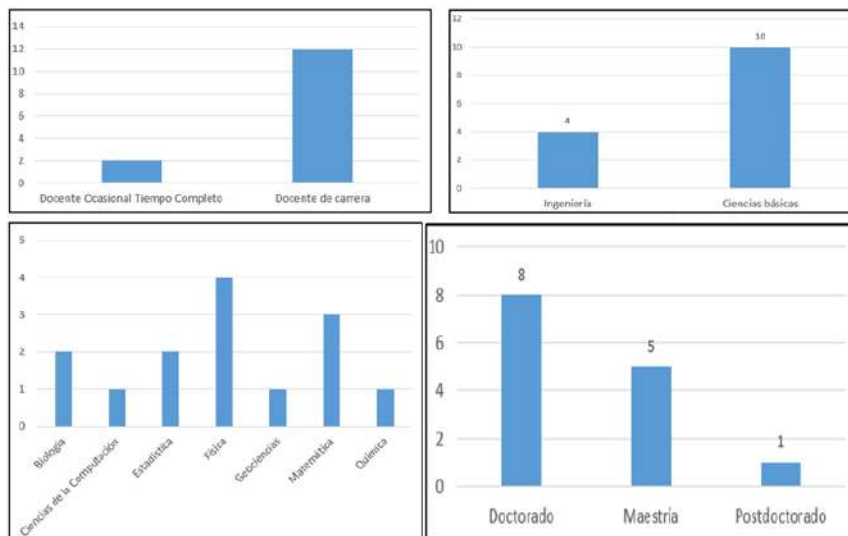
# Proyectos de investigación

Título del proyecto	Investigador	Vigencia
Estudio por medio de cálculos atomísticos de las superficies del pentóxido de niobio y sus aplicaciones en catálisis	Santiago Pérez Walton	2020-
Fenomenología de modelos escotogénicos	Luis Alfredo Muñoz Hernández	2015-2017
Protocolo experimental validado para la medición de pH y conductividad eléctrica en una matriz de suelo	Iliana María Ramírez Velasquez	2015-2017
Leis de conservação, leis de equilíbrio e EDPs relacionadas com fluxos descontínuos e não locais em ciências aplicadas: análise numérica, teoria e aplicações	Jhon Alexander Pérez Sepúlveda	2017-2019
Métodos Multi-Escala para a Simulação Numérica de Reservatórios de Petróleo - UNICAMP	Jhon Alexander Pérez Sepúlveda	2016-2018
Modelos 331 sin cargas eléctricas exóticas, con neutrinos masivos y su fenomenología.	Richard Hamilton Benavides Palacios	2020-
Priorización de zonas para la restauración ecológica y de uso público mediante la armonización de técnicas de mapeo participativo y modelación espacial multicriterio en el municipio de Belmira, Antioquia, Colombia.	Carlos Javier Barrera Causil	2020-

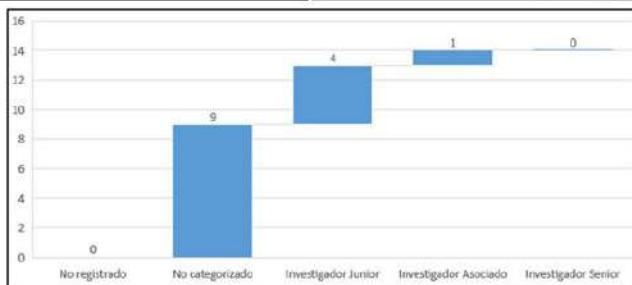
# Docentes

Nombre del docente	Tipo de vinculación a la IES	Facultad	Años de vinculación	Categoría escalafón docente	Saber disciplina	Área de formación en progreso	Último nivel de formación	Título profesional	Título especialización	Título maestría	Título doctorado
Carlos Javier Barreto Casall	Docente de carrera	Ciencias Exactas y Aplicadas	13	Profesor titular I	Estadística	Ciencias básicas	Doctorado	Estadística		Maestría en Estadística	Doctorado en Ciencias Estadística
Jhon Alexander Perez Sepulveda	Docente de carrera	Ciencias Exactas y Aplicadas	14	Profesor titular	Matemática	Ciencias básicas	Postdoctorato	Matemático	Especialización en Matemática Avanzada	Maestría en Matemáticas Aplicadas	Doctorado en Matemática Aplicada
Andrés Felipe Vargas Ramírez	Docente de carrera	Ciencias Exactas y Aplicadas	7	Profesor titular	Química	Ciencias básicas	Doctorado	Químico			Doctorado en Ciencias Químicas
Richard Hamilton Benavides Palacios	Docente de carrera	Ciencias Exactas y Aplicadas	11	Profesor titular I	Física	Ciencias básicas	Doctorado	Físico		Maestría en Física	Doctorado en Física
Héctor de Jesús Salazar Escobar	Docente de carrera	Ciencias Exactas y Aplicadas	14	Profesor titular I	Física	Ciencias básicas	Maestría	Físico	Especialización en gestión de la calidad universitaria	Maestría en Matemáticas Aplicadas	
Blanca María Ramírez Velázquez	Docente de carrera	Ciencias Exactas y Aplicadas	14	Profesor titular I	Estadística	Ciencias básicas	Maestría	Física	Ciencias Electrónicas e Informática	Maestría en control y automatización Industrial	Doctorado en Modelación y Computación Científica
Alberto Alejandro Piedrahita Ospina	Docente Ocasional Tiempo Completo	Ciencias Exactas y Aplicadas	6	Docente ocasional con maestría (Cat. 8)	Ciencias de la Computación	Ingeniería	Maestría	Ingeniería de Sistemas e Informática		Maestría en Sistemas	Doctorado en sistemas PDIC
Juan Guillermo Paniagua Castrillón	Docente de carrera	Ingenierías	14	Profesor titular	Geociencias	Ingeniería	Doctorado	Ingeniería Mecánica	Didáctica de las Ciencias Matemáticas y Física	Maestría en Ingeniería	Doctorado en Ingeniería Matemática
Diego Fernando Uribe Yunda	Docente Ocasional Tiempo Completo	Ciencias Exactas y Aplicadas	4	Docente ocasional con doctorado (Cat. 10)	Biología	Ciencias básicas	Doctorado	Biólogo			Doctorado en Ciencias Básicas Biotecnológicas
Sandra Sulay Arango Varela	Docente de carrera	Ciencias Exactas y Aplicadas	12	Profesor titular I	Biología	Ciencias básicas	Doctorado	Bióloga		Maestría en Biotecnología	Doctorado en Biología
Gustavo Adolfo Patiño Jaramillo	Docente de carrera	Ingenierías	14	Profesor asociado	Matemática	Ingeniería	Doctorado	Ingeniero Mecánico	Especialista en Combustibles Gaseosos	Máster en Ingeniería Técnica y de Organización Industrial	Doctorado en Ingeniería Mecánica y de Organización Industrial
Luis Fernando Duque Gama	Docente de carrera	Ciencias Exactas y Aplicadas	14	Profesor asociado	Física	Ciencias básicas	Doctorado	Físico		Maestría en Física	Doctorado en Física
Jorge Eliécer Aguéilo Quiñero	Docente de carrera	Ciencias Exactas y Aplicadas	14	Profesor titular I	Matemática	Ingeniería	Maestría	Ingeniero Civil		Maestría en Ciencias Matemáticas	Doctorado en Ingeniería Matemática PhD(c)
Luis Antonio León Martínez	Docente de carrera	Ciencias Exactas y Aplicadas	6	Profesor auxiliar	Física	Ciencias básicas	Maestría	Químico		Maestría en Ciencias	

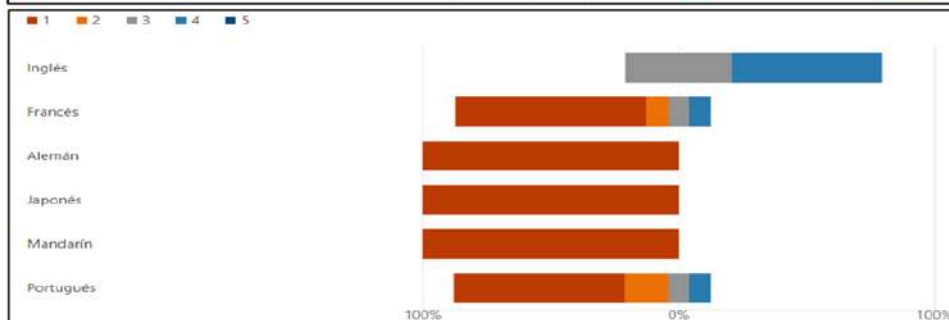
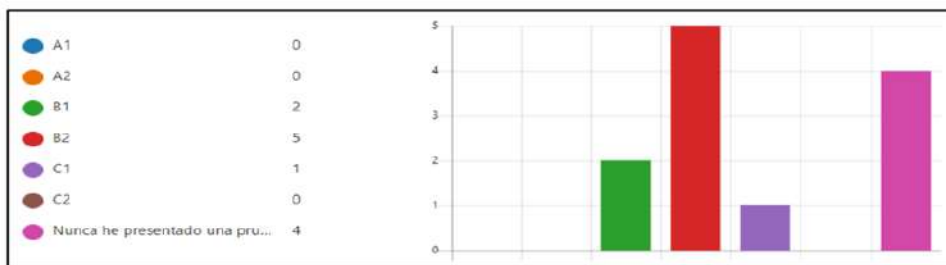
# Docentes



# Docentes



# Docentes



# Gracias



## ANEXO 2



# ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA DOBLE TITULACIÓN



Instituto Politécnico  
Nacional

## Programa Ingeniería Biomédica



Institución Universitaria  
Acreditada en Alto Calidad  
Instituto Tecnológico  
Metropolitano (ITM)



Unidad Profesional Interdisciplinaria  
de Biotecnología UPIBI

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Alcaldía de Medellín



Institución Universitaria  
Acreditada en Alto Calidad

## Antecedentes



Instituciones

IPN



ITM

- Convenio Marco firmado entre ITM - IPN en el cuál se acordó establecer los planes de trabajo para cada actividad (x 5 años - prorrogable)
- Convenio específico de movilidad (2021) ITM - IPN
- 12 Movilidades en los últimos años IPN - ITM
- Establecer ruta a seguir, con el fin de iniciar el proceso de doble titulación con el programa de Ingeniería biomédica ITM – IPN

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*






Alcaldía de Medellín

# Justificación

**El Plan Indicativo de Internacionalización del Instituto Tecnológico Metropolitano 2019-2022**

**El Plan Indicativo de Internacionalización de la Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas**

-  Convenios de intercambio académico e investigativo
-  Co-tutorías en doble vía
-  Nuevos convenios de doble titulación

**Misión IPN**

*...promueve la innovación y fomenta la vinculación y extensión ...*

**Misión y Visión UPIBI**

... en las áreas alimentaria ambiental biomédica y farmacéutica a través de un enfoque biotecnológico y de competencia internacional por medio de la docencia investigación innovación extensión y vinculación con los sectores productivo y social ...

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Alcaldía de Medellín

# Planes de Estudios

**ITM**

**60 Asignaturas Totales**

Ciencias Básicas  
15%

Ciencias Básicas (Ing-Med)  
33%

Ingeniería Aplicada  
20%

Formación Complementaria  
22%

Electivas  
10%

166 Créditos Totales

**UPIBI**

**65 Asignaturas Totales**

Ciencias de Ingeniería 17%

Ciencias Ing-Med 17%

Ingeniería Aplicada  
45%

Formación General y complementaria 14%

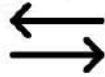
Optativas y Electivas 8%

438 Créditos Totales

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*

# Homologación por áreas del plan de estudios

**ITM**



**IPN**

Cálculo Diferencial  
Química  
Física Mecánica  
Ecuaciones diferenciales  
Matemáticas especiales  
Bioestadística

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL  
QUÍMICA GENERAL APLICADA  
FISICA DEL MOVIMIENTO APLICADA  
ECUACIONES DIFERENCIALES  
MÉTODOS NUMÉRICOS (TALLER)  
ESTADÍSTICA

67%

Matemáticas Básicas  
Cálculo Integral  
Ondas y electromagnetismo

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Alcaldía de Medellín

# Homologación por áreas del plan de estudios

**ITM**



**IPN**

Informática Básica I  
Biología Celular y Molecular  
Informática II  
Bioquímica Médica I  
Circuitos Eléctricos I  
Anatomía y Fisiología I  
Bioquímica médica II  
Circuitos electrónicos II  
Anatomía y fisiología II  
Electrónica Analógica I  
Señales y sistemas  
Biofísica Médica  
Electrónica Analógica II  
Electrónica Digital I  
Fisiopatología Clínica  
Electrónica Digital II  
Principios de economía  
Investigación

90%

COMUNICACIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (TALLER)  
BIOLOGÍA CELULAR  
PROGRAMACIÓN (TALLER)  
QUÍMICA ORGÁNICA APLICADA  
ANÁLISIS DE CIRCUITOS  
MORFOLOGÍA  
BIOQUÍMICA CLÍNICA  
INGENIERÍA ELÉCTRICA  
FISIOLOGÍA Y BIOFÍSICA I  
ELECTRÓNICA I  
SISTEMAS DINÁMICOS I  
INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MÉDICA  
ELECTRÓNICA II  
SISTEMAS DIGITALES I  
FISIOPATOLOGÍA I  
SISTEMAS DIGITALES II  
ELECTIVA I (Economía de la salud)  
FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Expr. Gráfica en Ingeniería  
Regulación biomédica

Somos *Sentido Humano*



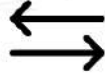
Alcaldía de Medellín



Institución Universitaria  
Acreditada en Alta Calidad

# Homologación por áreas del plan de estudios

ITM



IPN

Biomateriales  
 Biomecánica  
 Bioinstrumentación  
 Equipos biomédicos I  
 Ingeniería clínica I  
 Procesamiento digital de señales e imágenes médicas  
 Equipos biomédicos II  
 Ingeniería clínica II  
 Proyecto de grado

BIOMATERIALES  
 BIOINSTRUMENTACIÓN IV  
 BIOINSTRUMENTACIÓN I  
 BIOINSTRUMENTACIÓN II  
 TECNOLOGÍA CLÍNICA  
 PROCESAMIENTO DIGITAL DE BIOSEÑALES E IMÁGENES  
 BIOINSTRUMENTACIÓN III  
 ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN SALUD  
 PROYECTO TERMINAL I

75%

Ingeniería de rehabilitación I

Ingeniería de rehabilitación II

Desarrollo de equipos biomédicos

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



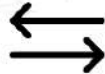
Alcaldía de Medellín



Institución Universitaria  
Acreditada en Alta Calidad

# Homologación por áreas del plan de estudios

ITM



IPN

Ciencia y Tecnología  
 Inglés I  
 Inglés II  
 Inglés III  
 Gestión ambiental  
 Fundamentos de administración  
 Empresarismo

BIOTECNOLOGÍA Y SOCIEDAD  
 INGLÉS I  
 INGLÉS II  
 INGLÉS III  
 TECNOLOGÍA CLÍNICA AMBIENTAL  
 ADMINISTRACIÓN DE LA CONSERVACIÓN HOSPITALARIA ( TALLER)  
 OPTATIVA III (Mercadotecnia)

54%

Fundamento Social del Derecho

Lengua Materna

Deporte formativo

Inglés IV

Inglés V

Inglés VI

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Alcaldía de Medellín



Institución Universitaria  
Acreditada en Alto Calidad

# Homologación por áreas del plan de estudios

## ITM

## IPN

<b>Automatización y Sensores</b>	•Automatización I	•Sensores I
	•Automatización II	•Sensores II
	•Automatización III	•Sensores III

<b>Optativa I</b>	•Métodos de instrumentación automatizada
	•Sistemas dinámicos II
	•Diseño de circuitos electrónicos asistidos por computadora

<b>Diseño y Materiales</b>	•Diseño Biomédico I	•Materiales I
	•Diseño Biomédico II	•Materiales II
	•Diseño Biomédico III	•Materiales III

<b>Optativa II</b>	•Hidráulica y neumática
	•Tópicos selectos de minimización de ruido
	•Metrología
•Sensores e interfases	

<b>Optativa III</b>	•Economía de la salud
	•Ingeniería económica
	•Mercadotecnia
	•Sistemas de gestión en salud
•Arquitectura para hospitales	

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Alcaldía de Medellín



Institución Universitaria  
Acreditada en Alto Calidad

# Homologación - Resumen

## ITM

## IPN

60 Asignaturas

65 Asignaturas

Ciencias Básicas 67%
Ciencias Básicas (Ing-Med) 90%
Ingeniería Aplicada 75%
Formación Complementaria 54%
Electivas 100%



Ciencias de Ingeniería 82%
Ciencias Ing-Med 55%
Ingeniería Aplicada 79%
Formación General y complementaria 67%
Optativas y Electivas 100%

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*

Alcaldía de Medellín



# Factibilidad

Factores	Peso	Características	Calificación
1. Antecedentes, Normativa o reglamentación	25%	a. Importancia y necesidad de la doble titulación	5.0
		b. Antecedentes de convenios previos y vigentes con la institución externa que permitan la creación de convenios específicos	
		c. La doble titulación hace parte del cumplimiento de algún indicador o compromiso	
		d. Contactos entre las 2 instituciones con la intención de llevar a cabo la doble titulación. Considerar la buena intención de ambas partes	
		e. Características de la universidad: Pública/Privada; Presencia Nacional /Internacional	
		f. Similitud de los programas y énfasis en Investigación/profundización. Fortalezas complementarias en el currículo	
2. Similitudes y diferencias entre los programas del convenio	50%	a. Objetivo de formación de los 2 programas.	4.0
		b. Perfil de ingreso, de egreso, perfil profesional.	
		c. Énfasis de los programas (investigación/profundización)	
		d. Créditos académicos y de líneas de profundización	
		e. Tiempo en trabajo independiente/ dirigido	
		f. Reconocimiento de asignaturas	
		g. Similitud de los proyectos de grado o tesis de maestría. Posibilidad de coasesorías o codirecciones	
		h. Flexibilidad en la ejecución de la movilidad (Remoto/virtual/presencial/mixto)	
		i. Requisitos de grado y consideraciones a cumplir por los estudiantes.	
3. Aspectos administrativos	25%	a. Responsabilidad de los costos de matrícula, movilidad, manutención, seguridad social y producción derivada del trabajo conjunto.	4.0
		b. Aspectos legales	
		c. Seguimiento y promoción del convenio	

Calificación de la factibilidad **4.3** → **87%**

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Alcaldía de Medellín



Institución Universitaria  
Acreditada en Alto Calidad

## Aspectos a tener en cuenta



El programa de IPN tiene grandes fortalezas en biotecnología e informática médica, nuestro programa respecto al suyo es muy fuerte en ingeniería clínica y de rehabilitación.

Las diferencias entre los planes de estudios que sirven como complemento a cada uno de los programas

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Alcaldía de Medellín

## Conclusión

Para éste análisis de situación entre ambas instituciones, su naturaleza y necesidad, así como la posibilidad de dar cumplimiento a varios de los planes indicativos descritos en *"Resolución 95 del 30 de enero de 2019 "Por la Cual se Adopta El Plan Indicativo de Internacionalización del Instituto Tecnológico Metropolitano 2019-2022"*, igualmente la **validación créditos vs asignaturas, existe una viabilidad positiva** en ese sentido.

No obstante, es necesario validar los demás aspectos como condiciones de virtualidad, docentes, entre otros, lo cual, estará asociado y descrito en el respectivo acuerdo ITM-IPN.

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Alcaldía de Medellín



Institución Universitaria  
Acreditada en Alta Calidad

# *¡Gracias!*

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Alcaldía de Medellín

# Homologación Calificaciones

ITM



IPN

5.0	10
4.5 a 4.9	9
4.0 a 4.4	8
3.5 a 3.9	7
3.0 a 3.4	6
0.0 a 2.9	1 a 5

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Alcaldía de Medellín

# ANEXO 3



Institución  
**Universitaria**  
Reacreditada en Alta Calidad

## ESPECIALIZACIÓN EN INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y APLICADAS

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Alcaldía de Medellín



Institución  
**Universitaria**  
Reacreditada en Alta Calidad

### AGENDA



#### ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

- Denominación
- Pertinencia
- Estudio de Mercado



#### ASPECTOS CURRICULARES



#### INVESTIGACIÓN Y RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO



#### ASPECTOS FINANCIEROS

# TENDENCIAS

### ARQUITECTURA HOSPITALARIA

- Hospitales Verdes
- Nuevos Materiales
- Sistemas de Información
- Flexibles

### INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA

- Ágiles
- Seguras
- Flexibles
- Sostenibles
- Habilitadas y certificadas

### GESTIÓN HOSPITALARIA

- *Facility Management*
- Ciclo de vida

# ESTUDIO DE TENDENCIAS



**DIPLOMADO EN INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA**  
UNIVERSIDAD CES - BOGOTÁ

**ARQUITECTURA HOSPITALARIA**

- Sistemas de Información
- Hospitales Verdes
- Nuevos Materiales

**INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA**

- Sostenibilidad

**GESTIÓN HOSPITALARIA**

- Facility Management

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 5

# DEMANDAS EN LA TENDENCIA



**ARQUITECTURA HOSPITALARIA** ✓



**INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA** ✓



**GESTIÓN HOSPITALARIA** ✓

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 6



# PERTINENCIA



## INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA

La Infraestructura Hospitalaria está conformada por los edificios, las instalaciones físicas, las redes eléctricas, de sistemas y comunicaciones telefónicas, hidráulicas y de vapor, redes locales, redes de conducción de gases medicinales y las áreas adyacentes a las edificaciones hospitalarias.

Art. 2

Decreto 1769 de 1994 - Ministerio de Salud y Protección Social



### CONDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA

Res. 4445 de 1996



### MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA

Res. 3100 de 2019



### EVOLUCIÓN DE TECNOLOGÍA

DECRETO 4725 DE 2005

## CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL



### BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO



La brecha actual de la inversión en Infraestructura de Salud en América Latina y el Caribe es aproximadamente de 37.000 millones de dólares

### OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Asistencia en la Planificación, Diseño y Construcción de Estructuras Asistenciales en diferentes países de América Latina y el Caribe

### PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2018 - 2022



Pacto por la Equidad. Salud para todos con calidad y eficiencia sostenible por todos. Uno de los objetivos es: "Dotar con talento humano e infraestructura en salud a las regiones del país de acuerdo a sus necesidades"

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 9

## CONTEXTO REGIONAL Y LOCAL

### Plan de Desarrollo Departamental 2020 – 2023 "Unidos por la Vida"



Incremento de la capacidad del Sistema de Atención en Salud, aumentando el número de camas disponibles, en paralelo a la prestación de servicios de calidad, lo que conlleva a una inversión en infraestructura física

### Plan de Desarrollo Local 2020 – 2023 "Medellín Futuro"



Fortalecer la red de salud de la ciudad para que tenga capacidad, no solo para hacer frente a las contingencias de salubridad y salud pública, sino también para brindar atención general a toda la población

### Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación (PLAN CTI 2011 – 2021)



Oportunidades de I+D+i en el sector turismo, salud, desarrollo de equipos biomédicos, industria farmacéutica, telemedicina y biotecnología, generando nuevos negocios emergentes con participación de empresas a nivel local o regional

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 10



Virginia Hernández

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 11

**SITUACIÓN ACTUAL**



Intervención para la  
adecuación de  
espacios



**Clínica Saludcoop de la 80**



Virginia Murocruz

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 13

**OFERTA ACADÉMICA**

## ESPECIALIZACIONES RELACIONADAS EN COLOMBIA

UNIVERSIDAD	PROGRAMA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	Especialización en Ingeniería Clínica
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	Especialización en Ingeniería Biomédica
UNIVERSIDAD EAN	Especialización en Administración Hospitalaria
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	Especialización en Gerencia Hospitalaria
ESCUELA SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	Especialización en Gerencia Hospitalaria

Optimización de los Procesos de Asimilación de Tecnología Electromédica de la Institución de Salud

Innovación, adaptación y aplicación óptima de tecnologías actuales y futuras

Administración de Salud



**DIPLOMADO EN INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA**

**UNIVERSIDAD CES - BOGOTÁ**

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 15

## PROGRAMAS RELACIONADOS EN EEUU

- Diseño de las instalaciones para la atención y promoción en salud
- Relaciones entre los entornos Arquitectónicos y las necesidades de los pacientes

01

**CLEMSON SCHOOL OF ARCHITECTURE**

Master of Architecture - Architecture + Health

02

**KENT STATE UNIVERSITY**

Master of Healthcare Design

03

**UNIVERSITY OF NEVADA LAS VEGAS**

Master of Healthcare Interior Design

## PROGRAMAS RELACIONADOS EN IBEROAMÉRICA



**Pontificia Universidad  
Católica de Perú**

- Diplomatura de Especialización:  
**Arquitectura e Ingeniería  
Hospitalaria**



**Universidad de Chile**

- Diplomado de Post-  
Título en Arquitectura  
Hospitalaria

**Universidade Federal de Bahia  
Universidade Católica Brasília  
Instituto de Tecnologia em Saude  
Centro Universitário da FEI**

- 3 Especializaciones en  
Arquitectura en Sistemas de  
Salud
- **1 Especialización en  
Ingeniería y Mantenimiento  
Hospitalario**



**Alebet Education  
Universidad Politécnica de Cataluña  
Universidad de Málaga  
Universidad Católica de Murcia**

- 3 Maestrías en Arquitectura  
Hospitalaria
- 1 Maestría en Ingeniería y  
Gestión Hospitalaria



Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 17

## CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS EN IBEROAMÉRICA



**ARQUITECTURA  
HOSPITALARIA**



**INFRAESTRUCTURA  
HOSPITALARIA**



**GESTIÓN  
HOSPITALARIA**



Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 18

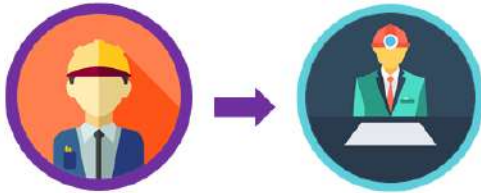


## DEMANDA DEL PERFIL PROFESIONAL

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 19

## ENTREVISTAS A EXPERTOS

### INGENIEROS



Arquitectura y Redes Hospitalarias,  
normativa, intervención y gestión de  
Proyectos, Liderazgo, Manejo de Grupo

### ARQUITECTOS



Redes Hospitalarias y Normativa,  
Tecnologías Biomédicas

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*

## NORMA EN INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA

**CONDICIONES DE LA  
INFRAESTRUCTURA**

**Res. 4445 de 1996**



**MANTENIMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA**

**Res. 3100 de 2019**



**EVOLUCIÓN DE TECNOLOGÍA**

**DECRETO 4725 DE 2005**

Virginia Almedavara

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 21

## PROGRAMAS RELACIONADOS EN EEUU

Diseño de las instalaciones  
para la atención y promoción  
en salud

Relaciones entre los entornos  
Arquitectónicos y las  
necesidades de los pacientes



**CLEMSON SCHOOL  
OF ARCHITECTURE**

Master of Architecture  
Architecture + Health



**KENT STATE  
UNIVERSITY**

Master of Healthcare  
Design



**UNIVERSITY OF  
NEVADA LAS  
VEGAS**

Master of Healthcare  
Interior Design

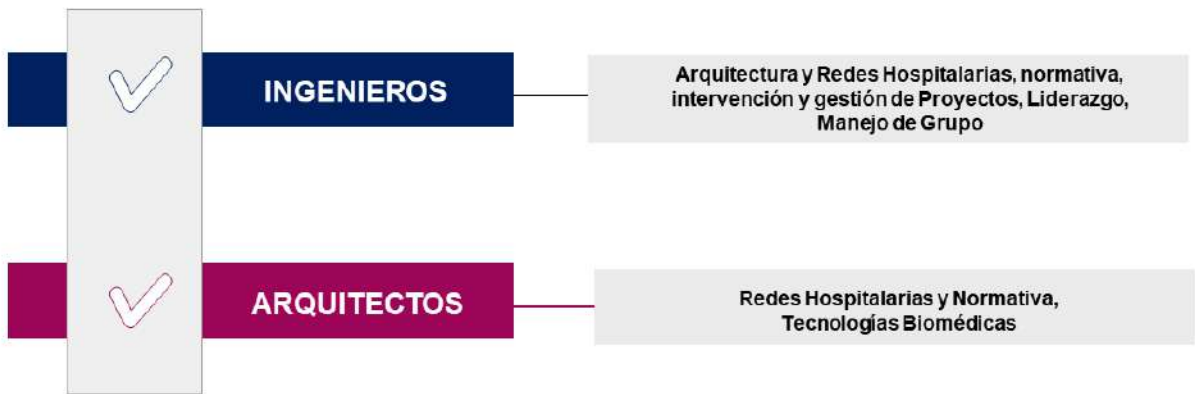


Virginia Almedavara

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 22



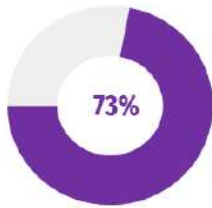
## ENTREVISTAS A EXPERTOS





# ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Data 1



PROFESIONALES



ESTUDIANTES



ENCUESTADOS

Data 2



NIVEL DE CONFIANZA



SECTOR SALUD



SECTORES CONSTRUCCIÓN, INGENIERÍA,  
ADMINISTRACIÓN Y EDUCACIÓN

La Escala usada fue de 1 a 5

1: Total Desacuerdo  
5: Total de Acuerdo

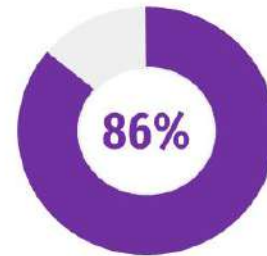


# CONTEXTO

## IMPORTANCIA DEL PROGRAMA

Calificaciones de los encuestados respecto  
a la Contextualización

	Media	Desviación
Crecimiento Económico	4,3	0,98
Importancia en el Medio	4,5	0,88
Importancia Personal	4,1	1,22
Necesario en el Medio	4,4	0,93



De las personas encuestadas de empresas, valoraron en escala "Muy Alta" la necesidad de profesionales en el medio con conocimientos a nivel de Especialización en Infraestructura Hospitalaria

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 27

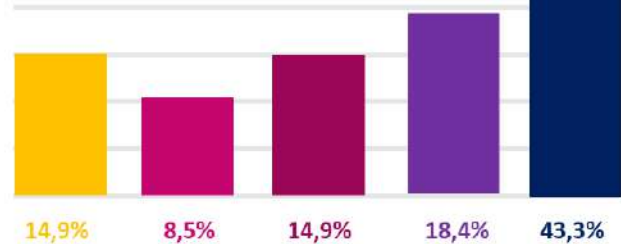
Distribución de la calificación según el sector donde se desempeña para la afirmación:

*"Estudiaría una especialización en Infraestructura Hospitalaria para profundizar mis conocimientos en el área".*

(Productivo)

CALIFICACIÓN

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 28

## INTENCIÓN

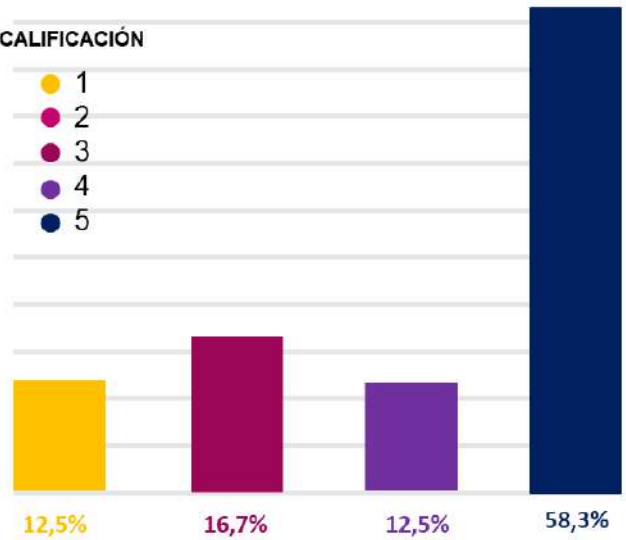
Distribución de la calificación según sector donde se desempeña para la afirmación:

*“Estudiaría una especialización en Infraestructura Hospitalaria para profundizar mis conocimientos en el área”.*

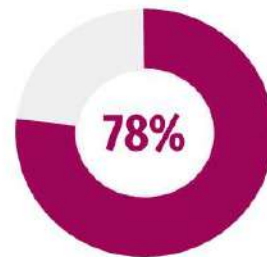
(Estudiantes)

CALIFICACIÓN

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



## INTENCIÓN



De las personas encuestadas tienen la intención de realizar la Especialización en Infraestructura Hospitalaria

## INTENCIÓN SEGÚN MODALIDAD Y JORNADA

	Modalidad		
	Virtual	Bimodal	Presencial
Estudiantes	4,0	4,0	4,1
Profesionales	3,5	3,8	3,8

*Para el caso de Estudiantes y Profesionales, la jornada Nocturna es la preferida por ellos*

Vigilado MinEducación

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 31

## INTENCIÓN SEGÚN MODALIDAD Y JORNADA

### MODALIDAD VIRTUAL



### MODALIDAD BIMODAL



### MODALIDAD PRESENCIAL

*Para el caso de Estudiantes y Profesionales, la jornada Nocturna es la preferida por ellos*



Vigilado MinEducación

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*

## MARCO LEGAL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

**LEY 30 de 1992,  
Art.11**

### Definición de Especialización

Posibilitan el perfeccionamiento en la misma ocupación, profesión, disciplina o áreas afines o complementarias



**Decreto 1330 de 2019,  
Art 2.5.3.2.7.3**

### Propósito de una Especialización

Profundizar en los saberes propios de un área de la ocupación, disciplina o profesión de que se trate



## DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA

<b>Nombre del Programa:</b>	<b>Especialización en Infraestructura Hospitalaria</b>
<b>Título que otorga:</b>	<b>Especialista en Infraestructura Hospitalaria</b>
<b>Ubicación del programa:</b>	<b>Medellín-Antioquia-Colombia</b>
<b>Nivel del programa:</b>	<b>Especialización</b>
<b>Metodología:</b>	<b>Virtual y Bimodal</b>
<b>Campo Amplio del conocimiento:</b>	<b>Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines</b>
<b>Campo Específico de conocimiento:</b>	<b>Ingeniería Biomédica y Afines</b>
<b>Sala CONACES</b>	<b>Ingeniería, Industria y Construcción</b>
<b>CINE</b>	<b>0719</b>
<b>Duración del programa:</b>	<b>2 semestres</b>
<b>Número de créditos académicos:</b>	<b>27</b>
<b>El programa está adscrito a:</b>	<b>Facultad Ciencias Exactas y Aplicadas</b>



## ASPECTOS CURRICULARES

35

### OBJETIVO GENERAL

**Formar especialistas integrales en Infraestructura Hospitalaria con dominio en procesos de diagnóstico, diseño y planeación, así como la intervención y gestión, relacionados con la infraestructura y mantenimiento hospitalario, con el fin de aportar a la efectividad, seguridad y el confort en las instalaciones hospitalarias intervenidas desde su concepción, adaptación o mejora, bajo la normativa vigente.**

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

01

Desarrollar competencias en diagnóstico e intervención mediante el reconocimiento de los requerimientos técnicos de las edificaciones y de los sistemas asociados al funcionamiento de los servicios hospitalarios, para garantizar el cumplimiento de la calidad y seguridad de las instalaciones.

02

Orientar la formación para la implementación y ejecución del mantenimiento de infraestructura hospitalaria basada en la planificación, ejecución y trazabilidad de los recursos técnicos y humano con el fin de asegurar el funcionamiento y disminución de riesgos de las edificaciones y equipos instalados.

03

Promover la gestión de la seguridad, calidad y confort de las instalaciones hospitalarias asociadas al manejo de los recursos social, financiero, ambiental y legal fortaleciendo la formación integral de los especialistas.

## PERFIL DE EGRESO

01

El Especialista en Infraestructura Hospitalaria del ITM establece y evalúa los procesos de diagnóstico, diseño, intervención y gestión relacionados con la infraestructura y mantenimiento hospitalario, basados en los requerimientos técnicos de edificaciones y de los sistemas de redes eléctricas, de comunicación, telefónicas, hidráulicas y de vapor, redes locales, gases medicinales, manejo integral de residuos e instalación de equipos de los diferentes servicios de salud, así como de los detalles que conllevan al confort y seguridad de las instalaciones hospitalarias sostenibles, bajo la normativa vigente de ámbito nacional e internacional dando cobertura al proceso, ya sea de infraestructuras nuevas o a mejorar, de forma integral.

02

Es un ser proactivo, autónomo con pensamiento sistémico y analítico, que se proyecta y adapta a las dinámicas de los avances tecnológicos, legales, económicos y sociales en un entorno global.

03

Se comunica de manera asertiva y trabaja en equipos interdisciplinarios con profesionales de otras áreas, involucrados en su actividad para la optimización de los recursos y alcance efectivo de los resultados, con respeto, compromiso y liderazgo.

## COMPETENCIA



- ANALÍTICO
- PROPOSITIVO
- COMUNICATIVO
- TRABAJO EN EQUIPO

LIDERAR

GESTIONAR

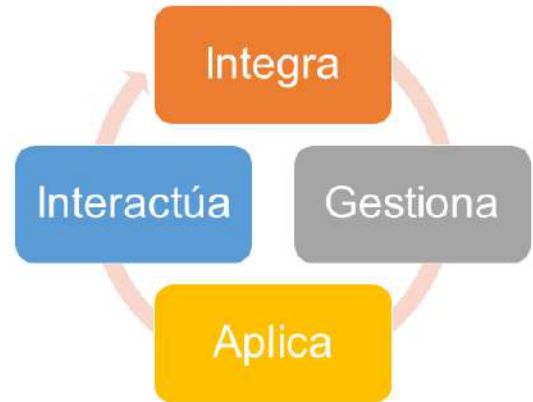
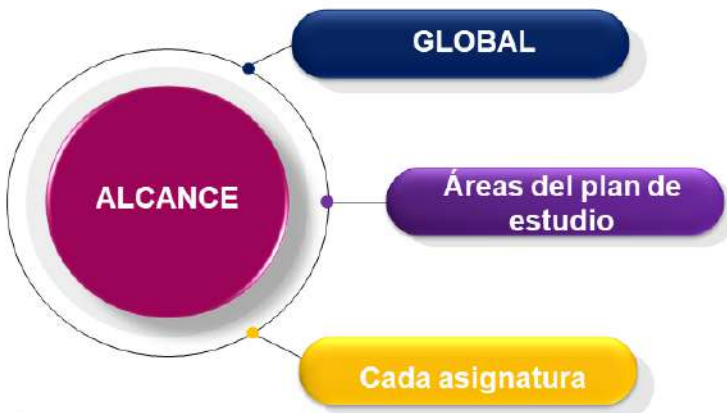


- ARQUITECTURA E INFRAESTRUCTURA
- MANTENIMIENTO Y TECNOLOGÍA
- BIENESTAR Y SEGURIDAD
- GESTIÓN



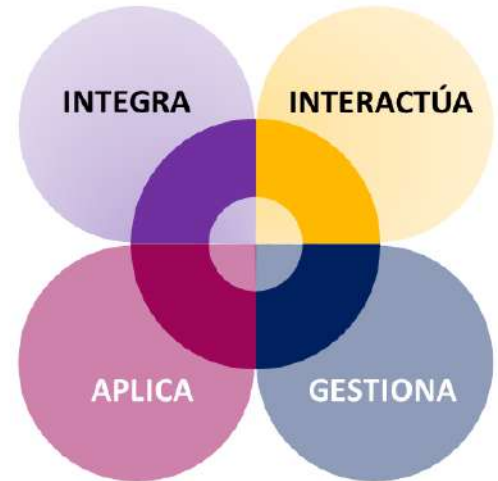
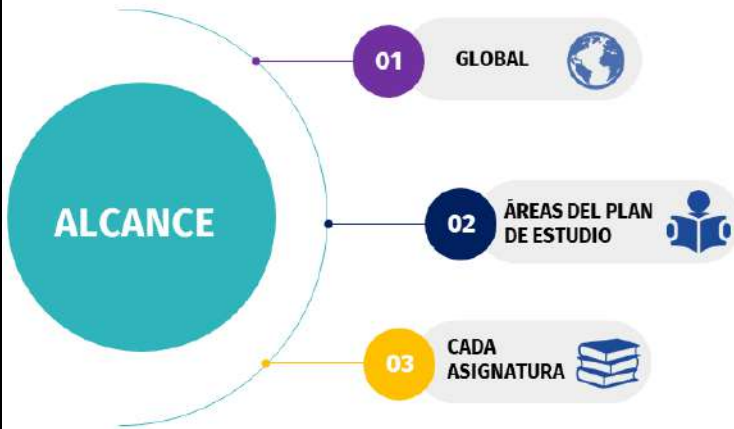
Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 39

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE



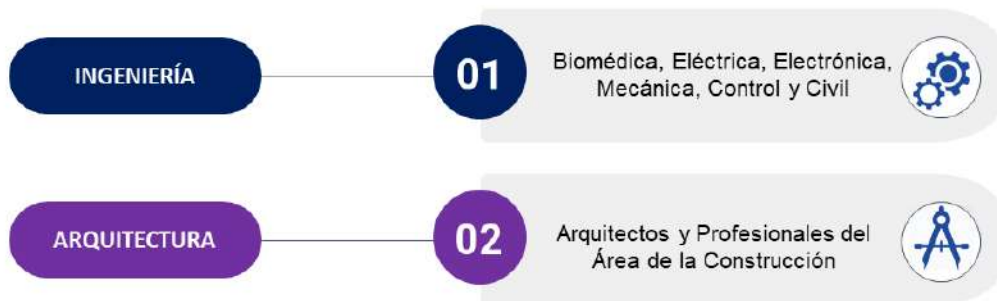
Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 40

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE



Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*

## PERFIL DE INGRESO



Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 42



Institución  
**Universitaria**  
Reacreditada en Alta Calidad

## PERFIL DE INGRESO

BIOMÉDICA

ELÉCTRICA

ELECTRÓNICA



CONTROL

CIVIL

MECÁNICA

### ARQUITECTURA



**Arquitectos y Profesionales del  
Área de la Construcción**

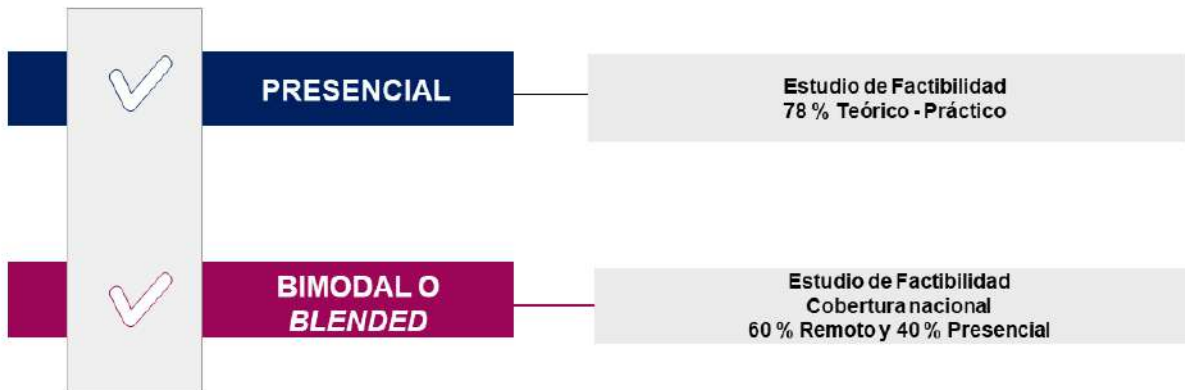
Vegetal Minutuosidad

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Institución  
**Universitaria**  
Reacreditada en Alta Calidad

## REGISTRO ÚNICO



Vegetal Minutuosidad

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 44

**PRESENCIAL**

**BLENDED**

60 - 40

78%

- Estudio de Factibilidad
- 78 % Teórico - Práctico

- Estudio de Factibilidad
- Cobertura nacional
- 60 % Remoto y 40 % Presencial

Vigilado MinEducación

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*

## PLAN DE ESTUDIOS

**27**

**CRÉDITOS**

	Áreas	Créditos	Porcentaje
<b>P</b>	Profesionalización	17	70%
<b>C</b>	Complementaria	6	15%
<b>O</b>	Optativa	4	15%

Nivel I			Nivel II		
<b>Fundamentos de Arquitectura Hospitalaria</b>			<b>Infraestructura Hospitalaria</b>		
Código		P	Código		P
3	6	3	3	6	3
48	96		48	96	
<b>Redes Hospitalarias</b>			<b>Mantenimiento de la Infraestructura</b>		
Código		P	Código		P
3	6	3	2	4	2
48	96		32	64	
<b>Normativa en Infraestructura para el Sector Salud</b>			<b>Instalación de Equipos Biomédicos</b>		
Código		P	Código		P
2	4	2	2	4	2
32	64		32	64	
<b>Bioseguridad y Riesgo en la Salud</b>			<b>Gestión de Riesgos y Desastres</b>		
Código		P	Código		C
2	4	2	2	4	2
32	64		32	64	
<b>Gestión de Proyectos</b>			<b>Hospitales Sostenibles</b>		
Código		C	Código		P
2	4	2	2	4	2
32	64		32	64	
<b>Optativa I</b>			<b>Optativa II</b>		
Código		O	Código		O
2	4	2	2	4	2
32	64		32	64	
<b>TOTAL NIVEL I</b>			<b>TOTAL NIVEL II</b>		
14	28	14	13	26	13
224	448		208	416	

Vigilado MinEducación

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 46

## PLAN DE ESTUDIOS PROFESIONALIZACIÓN

Nivel I			Nivel II		
Fundamentos de Arquitectura Hospitalaria			Infraestructura Hospitalaria		
Código		P	Código		P
3	6	3	3	6	3
48	96		48	96	
Redes Hospitalarias			Mantenimiento de la Infraestructura		
Código		P	Código		P
3	6	3	2	4	2
48	96		32	64	
Normativa en Infraestructura para el Sector Salud			Instalación de Equipos Biomédicos		
Código		P	Código		P
2	4	2	2	4	2
32	64		32	64	
Bioseguridad y Riesgo en la Salud			Hospitales Sostenibles		
Código		P	Código		P
2	4	2	2	4	2
32	64		32	64	

	CRÉDITOS	PORCENTAJE
<b>PROFESIONALIZACIÓN</b>	<b>19</b>	<b>70%</b>

Vegetal

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 47

## PLAN DE ESTUDIOS COMPLEMENTARIA

Nivel I			Nivel II		
Gestión de Proyectos			Gestión de Riesgos y Desastres		
Código		C	Código		C
2	4	2	2	4	2
32	64		32	64	

	CRÉDITOS	PORCENTAJE
<b>COMPLEMENTARIA</b>	<b>4</b>	<b>15%</b>

Vegetal

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 48

## PLAN DE ESTUDIOS OPTATIVAS

Optativa I
Materiales para la Infraestructura Hospitalaria
Modelado de Información de Construcción
Equipamiento Biomédico de Baja y Mediana Complejidad
Gestión de la Infraestructura Hospitalaria
Diseño de Servicios Hospitalarios

Optativa II
Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica
Equipamiento Biomédico de Alta Complejidad
Gestión del Riesgo Ambiental
Calidad de Aire Interior en Ambientes Hospitalarios
Confort en Ambientes Hospitalarios
Automatización e Inteligencia Artificial en el Entorno Hospitalario

## PLAN DE ESTUDIOS OPTATIVAS

### ASIGNATURAS OPTATIVAS I

Materiales para la Infraestructura Hospitalaria	Modelado de Información de Construcción	Equipamiento Biomédico de Baja y Mediana Complejidad	Gestión de la Infraestructura Hospitalaria	Diseño de Servicios Hospitalarios
---	---	--	--	-----------------------------------

### ASIGNATURAS OPTATIVAS II

Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica	Equipamiento Biomédico de Alta Complejidad	Gestión del Riesgo Ambiental	Calidad de Aire Interior en Ambientes Hospitalarios	Confort en Ambientes Hospitalarios	Automatización e Inteligencia Artificial en el Entorno Hospitalario
--	--	------------------------------	---	------------------------------------	---



01

Primera Oferta de Posgrado en el País



02

Interrelación de áreas de conocimiento:  
Infraestructura y Mantenimiento Hospitalario



03

Seguridad y Confort



El Egresado del programa Especialización en Infraestructura Hospitalaria podrá:

01

Integrar mediante el liderazgo y gestión de procesos que van desde el diseño, la planeación hasta la evaluación y seguimiento de la infraestructura hospitalaria relacionado con las construcciones ya sean nuevas, para adaptación o mejoras, la instalación de equipos y redes de los diferentes servicios hospitalarios, así como su mantenimiento, contribuyendo a la prestación con efectividad y dentro de las condiciones establecidas por la normativa vigente.

02

Promotor del mejoramiento del confort y seguridad tanto del paciente como del ambiente hospitalario, y con ello, propender por el mejoramiento de la calidad en la prestación de los servicios en las diferentes Instituciones Prestadoras de Salud.

03

Ejecutor de interventorías, planificación y gestión de proyectos nuevos o de modernización de infraestructura hospitalaria acordes a los lineamientos nacional e Internacionales.

04

Consultor o asesor en la verificación del cumplimiento de las condiciones de Habilitación y Acreditación en infraestructura hospitalaria, con el fin de brindar seguridad a los usuarios en el proceso de atención en salud.

## REQUISITOS DE GRADO



- Monografía
- Sistematización Práctica Laboral
- Seminario de actualización disciplinar

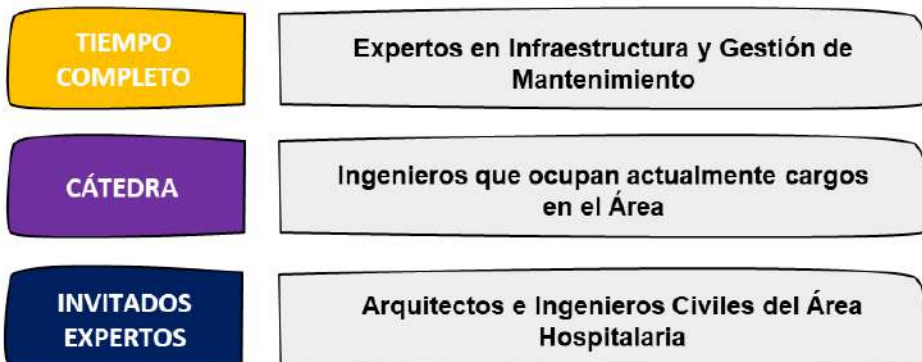


Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 53

## DOCENTES

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS**

**DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y ACABADOS ARQUITECTÓNICOS**



Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 54



# LABORATORIOS Y AULAS



## LABORATORIOS DE CONSTRUCCIÓN

- Fundamentos de Arquitectura Hospitalaria
- Hospitales Sostenibles

## LAB. MÁQUINAS ELÉCTRICAS LAB. HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA LAB. FLUÍDOS

- Redes Hospitalarias
- Infraestructura Hospitalaria
- Mantenimiento de la Infraestructura Hospitalaria



## LAB. MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMÉDICO (IB - TMEB)

- Instalación de Equipos Biomédicos



## LAB. INGENIERÍA CLÍNICA (proyecto)

- Redes Hospitalarias
- Infraestructura Hospitalaria
- Mantenimiento de la Infraestructura Hospitalaria
- Bioseguridad y Riesgo en la Salud



## AULAS B-LEARNING

- Normativa en Infraestructura Hospitalaria
- Gestión y Evaluación de Proyectos
- Gestión de Riesgos y Desastres

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 55

INVESTIGACIÓN



**GI2B (A1) – Línea Ciencias Ingenieriles  
Biomédicas**

Semillero de Ingeniería Clínica



**ALQUIMIA (A) – Materiales y Tecnología de la  
Construcción (MYTEC)**





## CONVENIOS Y ALIANZAS

### ALIANZAS

ALIANZA

HOSPITAL GENERAL DE MEDELLÍN

ALIANZA

CLÍNICA DE ITAGUÍ

ALIANZA

CLÍNICA BOLIVARIANA

### CONVENIOS

CONVENIO

COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA

CONVENIO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DEL PERÚ

CONVENIO

CLÍNICA LAS AMÉRICAS



ASPECTOS  
FINANCIEROS

## NIVEL 1



**15**  
Estudiantes



**INGRESOS**  
\$ 47'512,200



**COSTOS**  
\$ 34'503,131



**EXCEDENTE**  
\$ 12'916,654

## NIVEL 2



**14**  
Estudiantes



**INGRESOS**  
\$ 46'254,628



**COSTOS**  
\$ 46'350,044

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*

# VIABILIDAD ECONÓMICA

- 4,0(SMMLV)
- Punto de Equilibrio: 13 Estudiantes

CONCEPTO	I nivel	II nivel	TOTAL
Número de Estudiantes	15	14	
% Deserción	0%	7%	
Valor Ingreso por estudiante	3.142.676	3.142.676	
<b>INGRESOS</b>			
Matrícula estudiantes	47.140.140	43.997.464	91.137.604
Carné	240.090		240.090
Bienestar	4.714.014	4.399.746	9.113.760
Seguro	131.970	123.172	255.142
Derechos De Grado		1.909.908	1.909.908
Carne De Egresado		224.084	224.084
Descuento Electoral	4.714.014	4.399.746	9.113.760
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>47.512.200</b>	<b>46.254.628</b>	<b>93.766.828</b>
<b>GASTOS</b>			
Docencia	19.342.016	22.721.876	42.063.892
Asesor trabajo de grado	0	9.620.258	9.620.258
Administración Programa	551.412	514.651	1.066.063
Costo Administración de un docente	608.461	567.897	1.176.358
Costo Admisiones y registro	1.282.558	1.197.054	2.479.611
AULA BLEARNING ROBLEDO	4.940.585	4.201.806	9.142.390
Laboratorio de mantenimiento de equipo Biomédico	274.211	548.422	822.633
Laboratorio de máquinas Eléctricas	0	379.183	379.183
Laboratorio de Radio Propagación	0	224.067	224.067
Laboratorio Fluidos	0	91.773	91.773
Laboratorio Hidráulica-Neumática	0	119.849	119.849
Sala de sistemas especializada	122.804	38.376	161.180
Taller Redes de Gas	38.376	0	38.376
Licencia de Software	20.038	18.702	38.741
Material bibliográfico	1.000.000	1.000.000	2.000.000
Promoción y divulgación	5.000.000	2.000.000	7.000.000
Papelera e impresiones	100.000	100.000	200.000
Bienestar	850.610	748.965	1.599.574
Carné Bienestar Seguro Derechos De Grado Carne De Egresado	372.060	2.257.164	2.629.224
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>34.503.131</b>	<b>46.350.044</b>	<b>80.853.174</b>
<b>EXCEDENTE EJERCICIO</b>	<b>13.009.069</b>	<b>-96.416</b>	<b>12.913.654</b>

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 62



Institución  
Universitaria  
Reacreditada en Alta Calidad

## PLAN DE INVERSIONES

**Corto  
Plazo**

Laboratorio de  
Ingeniería  
Clínica

Software



**Mediano  
Plazo**

Docente



**Largo  
Plazo**

Semillero



Virginia Rincón

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano* 63



Institución  
Universitaria  
Reacreditada en Alta Calidad

# *¡Gracias!*

Somos Innovación Tecnológica con *Sentido Humano*



Alcaldía de Medellín

64

