

# Retrospectiva, Actualidad y Proyección del Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Asdrúbal Moreno Mosquera

## 1. Introducción.

En el ejercicio de la autonomía universitaria, consagrada en la Constitución Política de 1991 [1] y en la Ley 30 de 1992 [2], el Consejo Superior Universitario de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas expidió en 1996 el Estatuto Académico [3] y en 1997 el Estatuto General [4] que definen la estructura orgánica de la Universidad. En el Estatuto Académico se define los Proyectos Académicos como “*el conjunto de actividades orientadas al cumplimiento de objetivos académicos, enfocados hacia la investigación, docencia y extensión, en los cuales participan profesores, estudiantes o conjuntamente.*” Estos Proyectos Académicos se clasifican en tres clases: Proyecto Curricular; Proyecto de Investigación; y Proyecto de Extensión. Las Facultades se definen como unidades académicas encargadas de gestionar las actividades de docencia, investigación y extensión en los diferentes proyectos académicos de la Universidad Distrital.

En 2002 el Consejo Superior Universitario de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas expidió el Estatuto del Docente de carrera [5] para establecer las condiciones generales de la carrera docente. El objeto de dicho estatuto es establecer en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas un cuerpo orgánico y sistemático de administración docente que permita, entre otras cosas:

- a. *Generar los espacios académicos para garantizar una gestión docente, fundamentada en los principios generales de las libertades de cátedra, de investigación y de aprendizaje.*
- b. *Profesionalizar la carrera docente sobre la base de la estabilidad, la responsabilidad y la igualdad de oportunidades, en la Universidad Distrital "Francisco José de Caldas".*
- c. *Contribuir a elevar el nivel de calidad de la gestión de docentes en la búsqueda permanente del mejoramiento de la calidad y la excelencia.*
- d. *Estimular actividades y servicios de la Universidad Distrital hacia la comunidad para contribuir al desarrollo y progreso del país.*
- e. *Definir las condiciones para el desempeño de las actividades académicas y administrativas del docente, las categorías del escalafón docente y los criterios para la evaluación de las actividades docentes.*<sup>1</sup>

En este marco jurídico, los docentes de la Universidad Distrital deben estar vinculados a un Proyecto Académico desarrollando las funciones misionales como lo son la docencia, y/o la investigación, y/o la extensión. Según el Ministerio de Educación, la función docente implica -además de la asignación académica- actividades curriculares no lectivas relacionadas con la gestión académica del Proyecto Educativo Institucional. Entre estas actividades curriculares no

---

<sup>1</sup> Texto resaltado en cursiva por el autor.

lectivas podemos mencionar las actividades de planeación, coordinación, evaluación, administración y programación, relacionadas directamente con el proceso educativo.

Aunque la organización académica de la Universidad Distrital mediante Programas Académicos puede considerarse como una ventaja estratégica frente a otros tipos de estructura orgánica, la realidad es que esto depende de la implementación de las políticas académico-administrativas planteadas en los planes de desarrollo de la Universidad. Se espera que una de las ventajas estratégicas de tal organización académica sea la facilidad de formar equipos de trabajo multidisciplinario que permitan el dialogo de saberes y conocimientos, la integración curricular y la articulación del sistema universitario de docencia, investigación y extensión. Si se considera por ejemplo un Proyecto Curricular del área de ingeniería que tiene la posibilidad de disponer de una planta docente construida según sus necesidades académicas, es natural pensar que los docentes del área de ciencias básicas se integren en la dinámica académica propia del Proyecto Curricular, más allá de realizar una función de prestación de servicios. No obstante, en la práctica dicha integración no resulta tan expedita como se piensa inicialmente.

Si bien es cierto que los Programas Académicos de la Universidad Distrital se han esforzado en la implementación de las políticas establecidas en las sucesivas versiones del Plan Estratégico de Desarrollo, no es menos cierto que persisten algunas dificultades principalmente en temas como integración curricular, investigación, y articulación del sistema universitario con la educación media y con el sector industrial.

Así pues, como integrante de la planta docente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en forma espontánea y personal expongo a continuación algunas consideraciones de carácter académico y jurídico en relación con las principales dificultades que enfrenta la gestión académico-administrativa del Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica, como aporte a los planes de mejoramiento de los Programas Académicos de dicha Facultad.

Este documento se organiza en la siguiente forma: una breve introducción; una retrospectiva del Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica en la que se presentan las principales actividades desarrolladas por el Grupo de Ciencias Básicas (GCB); en el tercer apartado se presenta el estado actual de la docencia y la investigación en el Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica; en el cuarto apartado se plantea una posible proyección de los componentes de docencia e investigación en el Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica; y finalmente se hacen algunas consideraciones generales.

## **2. Retrospectiva del Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica.**

El Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica está conformada por docentes de planta, docentes de tiempo completo ocasional, docentes de medio tiempo ocasional y docentes de cátedra, los cuales se encuentran vinculados a los diferentes Proyectos Curriculares. Inicialmente el grupo de docentes de ciencias básicas se concentró en dar soporte conceptual, curricular, pedagógico y administrativo al componente básico del ciclo de fundamentación de los Proyectos Curriculares de la Facultad Tecnológica.

En forma gradual se hizo evidente la necesidad de un espacio institucional para que los docentes del área pudiesen desarrollar actividades de reflexión en docencia, investigación y extensión tanto en Ciencia, Tecnología e Ingeniería, así como en Educación en Tecnología.

Es así como los docentes del Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica radicaron ante el Consejo de Facultad la iniciativa de constituir el Grupo de Trabajo del Área de Ciencias Básicas [6].

En el marco de la sesión ordinaria del Consejo de Facultad de la Facultad Tecnológica, celebrado el día 27 de octubre de 2005, se discutió en el punto varios del orden del día, la *“Propuesta de institucionalización del grupo de trabajo del Área de Ciencias Básicas [...] de la Facultad Tecnológica”* [6]. Como resultado el Consejo de Facultad tomó la siguiente decisión: *“El Consejo de Facultad determinó aprobar la propuesta de grupo de trabajo presentada por los docentes de Ciencias Básicas [...]. Por otro lado, el Consejo espera que los grupos autónomamente se den la organización adecuada para su funcionamiento y se constituyan en interlocutores válidos en la resolución de asuntos y propuestas propias [...]”* [6].

En consonancia con esta directiva, el GCB ha discurrido sobre los asuntos propios de la gestión académica del Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica. En sus dieciséis años de existencia el grupo ha propuesto diferentes acciones encaminadas al mejoramiento de la actividad académica en la Facultad Tecnológica.

A continuación, se presentan las principales actividades adelantadas por el GCB:

- Adecuación al Sistema de Créditos. Propuesta de Reforma Curricular de Ciencias Básicas para la Facultad Tecnológica (Área de Matemáticas) [7].
- Unificación de los contenidos programáticos de las asignaturas del núcleo común de ciencias básicas (Área de Matemáticas)
- Electivas del Área de Ciencias Básicas
- Propuesta del Laboratorio de Matemáticas (Área de Matemáticas)
- Propuesta del curso de nivelación en Matemáticas (Área de Matemáticas-Área de Física)
- Propuesta del curso de Fundamentos de Matemáticas (Área de Matemáticas-Área de Física)
- Fortalecimiento del programa de monitorias académicas en Ciencias Básicas (Área de Matemáticas-Área de Física)
- Constitución y formalización del Grupo de Investigación en Ciencias Básicas - SCIBAS
- Propuesta de las líneas de investigación en Ciencias Básicas

Cabe resaltar que en el marco de la “Adecuación al Sistema de Créditos” los docentes del GCB se organizaron por grupos de trabajo en física, química y matemáticas. Aunque se realizaron varias reuniones del grupo de física y del grupo de química, solo el grupo de matemáticas radicó ante el Consejo de Facultad una propuesta de cursos de Matemáticas unificados, adecuada al sistema de créditos.

Por otro lado, la función de investigación en el Área de Ciencias Básicas se planteó con la institucionalización del Grupo de investigación SCIBAS. La idea de establecer el Grupo de Investigación en Ciencias Básicas SCIBAS se propuso en 2007 para dar respuesta a la necesidad de los docentes del área, de disponer de un espacio institucional para desarrollar actividades de reflexión en docencia e investigación tanto en ciencia, tecnología e ingeniería, así como

educación. El grupo se institucionalizó en el Consejo de Facultad en 2008, e inició sus actividades enfocándose en los siguientes objetivos estratégicos: Fuente: <https://scienti.mincien-cias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000007011>

- Fortalecer la investigación en ciencia y tecnología mediante la consolidación de una comunidad de investigadores.
- Contribuir al mejoramiento de los Proyectos Curriculares con acciones encaminadas a renovar la enseñanza de las ciencias.
- Liderar la investigación en ciencias básicas en el contexto de la tecnología con un enfoque aplicado a las profesiones en el contexto propio de los Programas Académicos ofrecidos por la Facultad Tecnológica.
- Fomentar la reflexión en temas como: resultados teóricos de la matemática, la física y la química; modelación de fenómenos complejos de la realidad; comprensión y caracterización de los procesos implicados en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias; entre otros.

### **3. Actualidad del Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica.**

Según el Decreto 1330 de 2019 [8] que reglamenta el registro calificado de los programas de educación superior, las instituciones de educación superior deberán *“dar cuenta de la existencia, implementación, aplicación y resultados del cumplimiento de las siguientes políticas institucionales:*

- 1. Políticas académicas asociadas a currículo, resultados aprendizaje, créditos y actividades.*
- 2. Políticas de gestión institucional y bienestar.*
- 3. Políticas investigación, innovación, creación artística y cultural”<sup>2</sup>.*

En el caso de la Universidad Distrital, es importante anotar que el Plan Estratégico de Desarrollo, en sus sucesivas ediciones, recoge elementos suficientes para dar respuesta a los requerimientos actuales del Ministerio de Educación Nacional en esta materia. Las políticas planteadas en el Plan Estratégico de Desarrollo 2018-2030 se concretan en los siguientes lineamientos estratégicos [9]:

*Lineamiento 1. Formar ciudadanos, profesionales, investigadores, creadores e innovadores, íntegros con pensamiento crítico y cultura de paz en contextos diferenciados inter y multiculturales para la transformación de la sociedad.*

*Lineamiento 2. Establecer un diseño curricular dinámico y flexible, que promueva el pluralismo y consolide una comunidad universitaria crítica-transformadora y en armonía con el ambiente.*

*Lineamiento 3. Integrar las funciones universitarias por medio de la investigación/creación/innovación, para la ampliación del conocimiento público y la solución de problemas de la sociedad.*

*Lineamiento 4. Garantizar, gestionar y proveer las condiciones institucionales, para el cumplimiento de las funciones universitarias y el bienestar de la comunidad.*

---

<sup>2</sup> Texto resaltado en cursiva por el autor.

*Lineamiento 5. Consolidar y fortalecer la democracia participativa, la gobernanza y la gobernabilidad para la cohesión de la comunidad universitaria.*<sup>3</sup>

Algunas de las estrategias planteadas en dichos lineamientos son las siguientes [9]:

- *“Consolidación de una oferta académica flexible que articule todas las metodologías de enseñanza, los niveles y los campos de formación de la Universidad, con principios de excelencia y pertinencia, permitiendo el aumento y fortalecimiento de la oferta existente, articulada con la educación inicial, básica, media y superior.”*

- *“Construcción e implementación de una reforma curricular participativa, integral y flexible que fomenta la integración de las funciones universitarias y los campos, articule los niveles de formación y promueva la internacionalización de los planes de estudios”.*

- *“Definición de lineamientos curriculares institucionales con enfoque crítico-transformador que fomenten el dialogo de saberes y conocimientos, la integración curricular, la pertinencia social, la flexibilidad, la interdisciplinariedad, la investigación curricular, la innovación y el uso e inserción de metodologías pertinentes a los diversos contextos.”*

- *“Consolidación de una evaluación integral del currículo que permita el diseño, implementación, seguimiento y retroalimentación de éste, que promueva la pertinencia social de los programas académica, la formación docente en nuevas metodologías y modalidades de enseñanza-aprendizaje y propicie la formación de investigadores, creadores, innovadores.”*

- *“Fortalecimiento de un modelo de formación docente continuo, que permita fomentar las dimensiones pedagógicas, didácticas, profesionales y humanas y los procesos de innovación pedagógica.”*

- *“Consolidación del Sistema Institucional de investigación-creación-innovación pluralista, que fortalezca las estructuras de investigación y su organización, integre las funciones universitarias y permita la participación con una postura crítica a las políticas nacionales e internacionales de ciencia, tecnología e innovación con el fin de promover la ampliación conocimiento público.”*

*“Fortalecimiento de la planta docente y administrativa.”*

- *“Integrar las funciones universitarias por medio de la investigación/creación/innovación, para la ampliación del conocimiento público y la solución de problemas de la sociedad.”*

- *“Gestión del recurso humano que garantice la capacitación, la evaluación, la mejora continua para el desarrollo adecuado de las funciones universitarias.”*

*“Fortalecimiento de un sistema integral de información institucional que garantice su disponibilidad y la memoria institucional.”*

- *“Construcción de una política cultural universitaria, que propenda por la diversidad de las expresiones artísticas y culturales, el desarrollo de políticas públicas culturales y la conservación*

---

<sup>3</sup> Texto resaltado en cursiva por el autor.

*del patrimonio cultural, histórico e inmaterial de la Universidad y la ciudad.”*

*“Consolidación del sistema de planeación, que permita la evaluación, control y seguimiento de las funciones universitarias y de la gestión administrativa y financiera.”<sup>4</sup>*

Así pues, la adecuación de los documentos de autoevaluación a los resultados de aprendizaje no supondrá mayor dificultad para la Universidad Distrital. Sin embargo, es posible que muchos de los programas académicos de la Universidad continúen funcionando en la práctica sin ningún cambio sustancial, si no se hace un seguimiento a la implementación de dichos lineamientos estratégicos. En el caso de los programas académicos de la Facultad Tecnológica, en mi opinión es necesario hacer un seguimiento detallado de las estrategias relacionadas con la integración curricular, la integración de las funciones universitarias, la gestión del recurso humano y la articulación de los niveles de formación.

Y es que la Facultad Tecnológica define su identidad jurídica en términos de un modelo de formación de ingenieros por ciclos propedéuticos, caracterizado entre otras cosas por: (1) la articulación del nivel de la media técnica con el nivel de la tecnología; (2) la articulación del nivel de la tecnología con el nivel de la ingeniería. Aunque el Plan Estratégico de Desarrollo contempla como uno de sus lineamientos estratégicos la consolidación de una oferta académica articulada con la educación inicial, básica, media y superior, la realidad es que tales lineamientos no se han implementado completamente en la Facultad Tecnológica.

Al respecto de la articulación de la educación superior y la educación media los Programas Académicos de la Facultad Tecnológica han implementado en sus Planes de Mejoramiento acciones como: consejerías Académicas para brindar acompañamiento al estudiante; curso de Fundamentos de Matemáticas previo al curso de Cálculo Diferencial; Actualización de los criterios de admisión para caracterización psicosocial de los estudiantes; Programa de Permanencia y Graduación en colaboración con el Centro de Bienestar Institucional, para disminuir las tasas de abandono académico; entre otras. No obstante, es necesario que la Facultad Tecnológica fortalezca aún más estas acciones con el fin de hacer frente a los fenómenos de repitencia académica y abandono académico que continúan produciendo altos costos sociales y económicos para las familias, los estudiantes, la institución y el Estado [10]. Es importante anotar que el GCB ha propuesto en varias ocasiones al Consejo de Facultad la implementación de una reforma curricular que incluya un curso de Fundamentos de Matemáticas para los estudiantes de primer ingreso que lo requieran. Si bien esta propuesta no ha sido considerada como una solución, tampoco se ha considerado otras alternativas como institucionalizar la realización de un curso de nivelación en matemáticas para los estudiantes de primer ingreso a la Facultad.

En cuanto a la articulación del nivel de la tecnología con el nivel de la ingeniería, los Programas Académicos de la Facultad Tecnológica consideran dos aspectos esenciales: (1) lograr una sólida fundamentación científica de las tecnologías objeto de estudio en el ciclo tecnológico; (2) promover un mayor nivel de conocimiento científico enfocado hacia la investigación y la innovación en el ciclo de ingeniería. A pesar de que estas declaraciones suponen la existencia de una fuerte articulación del Área de Ciencias Básicas con el Área Profesional que garantice la orientación de los espacios académicos y la investigación en ciencias básicas hacia los objetos de estudio propios de los Programas Académicos de la Facultad Tecnológica, la realidad es que tal articulación no está activa. Mas aún, se ha observado en la Facultad Tecnológica una falta de articulación entre los cursos del núcleo común de matemáticas y los cursos del núcleo común de física que ha afectado la formación científica de nuestros estudiantes.

---

<sup>4</sup> Texto resaltado en cursiva por el autor.

Así pues, es necesario que la Facultad Tecnológica fortalezca la implementación de las políticas institucionales de articulación e integración curricular para hacer frente a temas como: (1) el grave fenómeno de la falta de nivelación de los estudiantes de primer ingreso en temas como lectura y escritura, y matemáticas fundamentales; (2) la ausencia de articulación entre los cursos del núcleo común de matemáticas, los cursos del núcleo común de física y los cursos del núcleo común de química; (3) la ausencia de articulación entre los cursos del núcleo común de ciencias básicas y los cursos del componente profesional.

En mi opinión la gestión académica de las ciencias básicas liderada por el GCB no ha sido suficiente para garantizar la implementación adecuada de los lineamientos estratégicos del Plan Estratégico de Desarrollo en relación con la articulación e integración curricular. Al respecto hay que decir lo siguiente: ni la reforma curricular de adecuación de los espacios académicos de ciencias básicas al sistema de créditos, ni la inclusión de una línea de investigación en ciencias básicas, han posibilitado la existencia de las articulaciones mencionadas. Esto nos lleva a preguntar ¿sin una reforma académica a la vista, acaso se espera lograr la articulación del sistema universitario a partir de la simple adecuación de los espacios académicos a los resultados de aprendizaje?

La realidad es que la adecuación de los espacios académicos a los resultados de aprendizaje o a cualquier otro constructo teórico ideado por los técnicos del Ministerio de Educación Nacional, no asegurará ni la calidad ni la excelencia, ni la articulación de los Programas Académicos de la Facultad Tecnológica, a menos que se implemente un plan de reforma y seguimiento a los currículos y líneas de investigación; en particular a los currículos y líneas de investigación del Área de Ciencias Básicas.

En mi opinión, la gestión académica de las ciencias básicas en la Facultad Tecnológica se encuentra actualmente en una profunda crisis derivada del hecho que el GCB no tiene un lugar en la estructura orgánica de la Facultad Tecnológica<sup>5</sup>. Según la decisión del Consejo de Facultad consignada en el Acta No. 16 de 2005, se *“espera que los grupos autónomamente se den la organización adecuada para su funcionamiento y se constituyan en interlocutores válidos en*

---

<sup>5</sup> El Estatuto Académico se refiere a los Grupos de Trabajo en los artículos 38 al 42:

**Artículo 38.- Definición.** En las facultades existen Grupos de trabajo compuestos por profesores, estudiantes o conjuntamente con el fin de desarrollar actividades alrededor de temas específicos en el campo de una o varias disciplinas del saber, como actividades de investigación, extensión o cultural.

Los proyectos correspondientes se presentan a consideración y aprobación del respectivo Consejo de Facultad.

**Artículo 39.- Proyecto de conformación.** El proyecto de conformación del Grupo de Trabajo debe contener por lo menos los siguientes elementos:

- a) Objetivos.
- b) Justificación.
- c) Programa.
- d) Descripción temática.
- e) Cronograma.
- f) Recursos y estrategias para su consecución.

**Artículo 40.- Propiedad intelectual.** La Universidad reconocerá la propiedad intelectual a los participantes en los grupos de trabajo, de conformidad con las normas que regulan la materia.

**Artículo 41.- Responsabilidad.** El grupo de trabajo tiene un Coordinador quien es el responsable único y directo del funcionamiento del grupo,

**Artículo 42.- Permanencia.** Los grupos de trabajo desaparecerán una vez cumplido su propósito o cuando por razones de organización o infraestructura no puedan lograr sus objetivos. En cualquier caso, el coordinador debe comunicarlo inmediatamente al Decano.

*la resolución de asuntos y propuestas propias [...]*" [6]. En cumplimiento de esta directiva el recién creado GCB autónomamente se organizó por subgrupos de trabajo en física, química y matemáticas. No obstante, quince años después está claro que tal organización por subgrupos de trabajo no ha sido adecuada para la consolidación del Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica, toda vez que no ha permitido conformar un equipo de trabajo multidisciplinario enfocado en promover las articulaciones mencionadas.

Si bien el GCB tiene objetivos específicos que delimitan sus áreas de actuación en la Facultad Tecnológica, en la práctica los lineamientos académicos que ha propuesto el grupo a lo largo de su historia han sido ignorados por la mayoría de los docentes que orientan los cursos del Área de Ciencias Básicas. Esto es apenas natural si se tiene en cuenta que el GCB no figura en ningún nivel de actuación organizacional que le permita liderar de forma efectiva el Área de Ciencias Básicas.

Y es que a pesar de las múltiples convocatorias a integrarse al GCB, nunca en la historia del grupo se ha logrado la participación de toda la planta docente del Área de Ciencias Básicas. A pesar de que el Área de Ciencias Básicas tiene representación en todos los proyectos curriculares y unidades académicas de la Facultad Tecnológica, solo ocho docentes de planta participan permanentemente en las discusiones del GCB. Así pues, ¿cómo se espera que el GCB, como unidad académica de la Facultad Tecnológica, contribuya a la implementación de los lineamientos estratégicos del Plan Estratégico de Desarrollo?; ¿cómo se espera que el Área de Ciencias Básicas se articule con el Área Profesional en la Facultad Tecnológica?

Desafortunadamente, la realidad es que el Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica ha funcionado como un apéndice, una dependencia que no ha tenido suficiente alcance institucional para impactar positivamente la vida académica de la Facultad.

### **Estado actual de los componentes de docencia e investigación del Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica.**

De acuerdo con el Plan Estratégico 2016-2026 de la Unidad de Investigaciones de la Facultad Tecnológica [11], las ciencias básicas se consideran como un campo estratégico que se articula con las áreas, líneas y sub-líneas de investigación de los grupos de investigación de la Facultad. Fuente: <http://www1.udistrital.edu.co:8080/documents/16389/1041e93e-f852-4c78-ad47-fd7c5582d558>

Es incuestionable que la Facultad Tecnología requiere de un Área de Ciencias Básicas robusta, que proporcione un riguroso soporte conceptual, curricular, pedagógico y administrativo a las actividades académicas universitarias. No obstante, más que dar soporte conceptual, se espera que el Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica se integre fuertemente en la dinámica propia de la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica liderada por los Proyectos Curriculares.

Desafortunadamente la situación actual del Área las Ciencias Básicas en la Facultad Tecnológica es contraria a esta última declaración. Con una oferta académica desactualizada y débilmente relacionada con la función de investigación; sin líneas de investigación que se integren fuertemente con los objetos de estudio propios de los Proyectos Curriculares; y sin un plan de reforma a la vista, la investigación en el Área de Ciencias Básicas no se vislumbra prometedor. Al respecto, se relacionan a continuación algunos datos del grupo SCIBAS.

Actualmente las líneas de interés del grupo SCIBAS son:



1. Teóricos: Álgebra Abstracta; Topología; Análisis; Lógica y Geometría; Estadística Matemática.
2. Aplicados: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Ecuaciones Diferenciales Parciales; Distribuciones de Probabilidad, Inferencia Estadística; Procesos Estocásticos; Modelación Matemática y Física, Simulación e Implementaciones Computacionales.
3. Pedagógicos: Educación, Pedagogía y Didáctica de las Ciencias Básicas; Historia de la Educación en Ciencias Básicas; Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Básicas en Ingeniería.
4. Física: Materiales y Semiconductores, Instrumentación y Energías Alternativas, Mecánica Cuántica.
5. Química: Materiales y Sostenibilidad; Cinética y Dinámica de Soluciones; Procesos Productivos; Laboratorios para Exploración de Reacciones Orgánicas e Inorgánicas.

Los indicadores del grupo SCIBAS durante poco más de doce años de existencia (hasta 2020) son los siguientes: la línea de interés en Pedagógicos ha estado débilmente activa, mientras que las demás líneas de interés han estado inactivas; se han publicado poco más de cinco artículos en revistas indexadas internacionalmente; se han publicado ocho libros; se han publicado once capítulos de libro. En cuanto a la generación de productos de formación, se tienen los siguientes datos:

1. Ningún docente adscrito al grupo SCIBAS ha dirigido tesis de maestría en la Facultad Tecnológica.
2. Solo dos docentes adscritos al grupo SCIBAS han dirigido un total de once (11) tesis de pregrado en la Facultad Tecnológica.

Los temas de estudio de estas once tesis de pregrado son: modelamiento matemático (5 tesis); Prototipos electrónicos (5 tesis); Impacto de egresados en la industria (1 tesis).

Y es que la falta de articulación de las líneas de investigación del grupo SCIBAS con los objetos de estudio propios de los Programas Académicos de la Facultad Tecnológica, hace muy difícil para los docentes adscritos a SCIBAS generar productos de formación como tesis de pregrado y/o tesis de maestría. Esto sería puramente anecdótico si no fuera por el hecho de que el Modelo de Reconocimiento de Grupos de Investigación e Investigadores de Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación exige los siguientes productos de formación para clasificación de investigadores [12]: (1) para investigador senior haber dirigido o codirigido cuatro trabajos de maestría o una tesis de doctorado en los últimos diez años previos a la medición; (2) para investigador asociado haber dirigido o codirigido una tesis de doctorado o haber dirigido o codirigido dos trabajos de maestría, o haber dirigido o codirigido ocho trabajos de pregrado en los últimos cinco años previos a la medición.

Así pues, los docentes del Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica especializados en temas abstractos de ciencias básicas están en desventaja a la hora de presentarse a las convocatorias para reconocimiento de investigadores del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. En consecuencia, estos docentes en la práctica tienen dos opciones para generar productos de formación, a saber: (1) acomodarse a las líneas de investigación en Aplicados, y/o Pedagógicos, u otras líneas de investigación de la Facultad; (2) buscar la oportunidad de dirigir tesis de grado en otras Facultades. Ya sea que tales docentes se acomoden a otras líneas de investigación o busquen la oportunidad de dictar cursos avanzados para dirigir tesis de

grado en otras Facultades, esto conlleva una afectación al sistema de docencia e investigación de la Facultad Tecnológica.

Desafortunadamente no existen vías académicas para que estos profesionales puedan desarrollarse académicamente contribuyendo a la docencia y a la investigación en la Facultad Tecnológica. La falta de articulación del sistema de docencia e investigación de la Facultad Tecnológica no ha posibilitado la integración de los investigadores del grupo SCIBAS, ni tampoco la integración de los investigadores del grupo SCIBAS con los investigadores de los demás grupos de investigación de la Facultad Tecnológica, contadas excepciones. A pesar de los esfuerzos de los docentes del Área de Ciencias Básicas, la realidad muestra que se ha avanzado poco en la concreción de los objetivos estratégicos planteados en el momento de creación del grupo SCIBAS.

Por otro lado, a la fecha actual ni el GCB, ni el grupo SCIBAS, ni el semillero EUREKA, ni los monitores del área, disponen de espacios físicos asignados en la Facultad Tecnológica para adelantar sus labores. Tampoco se dispone de insumos básicos para operar, como equipos de cómputo con software especializado, impresoras, papelería, mobiliario, entre otros. Este es un factor determinante para el buen funcionamiento de estas unidades académicas, y tiene el potencial para trastornar aspectos importantes de la gestión académica del Área de Ciencias Básicas.

Así pues, podemos plantear la siguiente pregunta: ¿cómo espera la Unidad de Investigaciones lograr que el campo estratégico de ciencias básicas (liderado por grupos desarticulados y desprovistos de las mínimas capacidades logísticas como SCIBAS y el GCB) se articule con las áreas, líneas y sub-líneas de investigación de los demás grupos de investigación de la Facultad?

De acuerdo con el Plan Maestro de Investigación, Creación, e Innovación de la Universidad Distrital, corresponde a los comités de investigaciones de cada Facultad (apoyados en los Grupos de Investigación institucionalizados) realizar, entre otras, las siguientes actividades [13]: (1) “hacer una revisión de los programas (syllabus) que se siguen en la Facultad, realizando una descripción de su componente investigativo, creativo y/o de innovación [...]”; y (2) “realizar los perfiles y la estructura de recurso humano necesaria para el funcionamiento eficiente de la Facultad en investigación, creación e innovación”. Fuente: [http://planmaestroinv.udistrital.edu.co/documentos/otrosdocumentos/Guia\\_PMICI-UD.pdf](http://planmaestroinv.udistrital.edu.co/documentos/otrosdocumentos/Guia_PMICI-UD.pdf)

En relación con los perfiles y la estructura del recurso humano para la investigación, creación e innovación, el Plan de Investigación de la Facultad Tecnológica propuesto en el Plan Estratégico 2016-2026 de la Unidad de Investigaciones de la Facultad Tecnológica, contempla entre sus líneas de acción, las siguientes: (1) apoyo a la formación de nuevos doctores en la Facultad (indicador: número de docentes con comisión de estudio); (2) inserción real de los doctores en el sistema de investigaciones de la Facultad (indicador: número de doctores por grupo de investigación). En mi opinión tales indicadores no son significativos en ausencia de un sistema de investigación que promueva la integración de las funciones universitarias y la articulación de los campos estratégicos. Esto es especialmente evidente en el caso del grupo SCIBAS, como ya se anotó. En cuanto al seguimiento de los programas (syllabus) que se ofertan en la Facultad, dicho plan de investigación no contempla ninguna línea de acción para articular la función de docencia con la función de investigación.

En el caso del Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica, la integración de la función de docencia con la función de investigación es muy escasa. Por otro lado, ni el GCB ni el grupo SCIBAS han tenido el alcance institucional suficiente para impulsar la pretendida articulación de la media técnica con la tecnología y de la tecnología con la ingeniería. Esto no es un hecho sorprendente, si se tiene en cuenta que ha sido materialmente imposible para estos

grupos articular los cursos del núcleo común de matemáticas con los cursos del núcleo común de física.

Y es que la falta de articulación del nivel de la media técnica con el nivel de la tecnología está ocasionando gravísimos trastornos al desarrollo de los cursos del Área de Ciencias Básicas y por extensión a los cursos del Área Profesional de la Facultad Tecnológica. En efecto, se ha observado que la falta de nivelación de los estudiantes de primer ingreso en temas de matemáticas fundamentales da lugar a dos delicadas problemáticas: (1) ocurrencia de altas tasas de repitencia académica en los cursos de Cálculo Diferencial y Álgebra Lineal; (2) escasa preparación de los estudiantes en los temas propios de cálculo diferencial y álgebra lineal.

En relación con estas problemáticas, se puede decir que la falta de nivelación de los estudiantes de primer ingreso en temas de matemáticas fundamentales trastorna el desarrollo normal de los cursos de Cálculo Diferencial y Álgebra Lineal. Como consecuencia muchos de los estudiantes que egresan de estos cursos no logran un nivel de conocimiento aceptable del cálculo diferencial y del álgebra lineal, lo cual se ha identificado como un factor determinante en la ocurrencia de los fenómenos de repitencia académica y abandono académico en semestres posteriores, lo cual a su vez aumenta significativamente los tiempos de graduación de nuestros estudiantes.

Ahora bien, el bajo nivel académico de los estudiantes en los temas propios del cálculo diferencial y del álgebra lineal está causando una afectación al desarrollo de los contenidos curriculares de los cursos posteriores del núcleo común de matemáticas y del núcleo común de física, lo cual impide cubrir la totalidad del contenido curricular en muchos de estos cursos. Esta problemática está afectando significativamente la formación científica de nuestros estudiantes y genera un bajo nivel de desempeño académico en los cursos del Área Profesional. En este sentido, tanto estudiantes como docentes se enfrentan a una problemática que les impide desarrollar adecuadamente sus actividades académicas y que además genera altos costos sociales.

A pesar de su reducido margen de acción, el GCB ha propuesto al Consejo de Facultad las siguientes medidas encaminadas a solucionar algunos de los inconvenientes relacionados con la gestión de las actividades académicas del Área de Ciencias Básicas:

1. Fortalecimiento del programa de monitorías académicas en el Área de Ciencias Básicas.
2. Que al inicio de cada semestre la Decanatura solicite por escrito a cada Proyecto Curricular, remitir al GCB la siguiente información: número de grupos de los cursos de matemáticas ofrecidos; nombre de las asignaturas y número de Inscritos; grupo; docente; dirección electrónica y número de teléfono del docente.
3. Dar aval a una circular que expedirá el GCB al inicio de cada semestre con información concerniente a las siguientes actividades: reunión de profesores de matemáticas de cada Proyecto Curricular la semana previa al inicio de clases y programación de los exámenes finales conjuntos de matemáticas.
4. Que la modificación de las mallas curriculares en el componente de ciencias básicas de los programas de pregrado y posgrado ofrecidos por la Facultad Tecnológica, sean concertados con el GCB.
5. Que el diseño de las mallas curriculares en el componente de ciencias básicas de los nuevos programas de pregrado y posgrado proyectados por la Facultad Tecnológica, sean concertados con el GCB.

6. Citar a todos los docentes de los cursos de matemáticas al inicio de cada periodo académico con el fin de comunicarles los lineamientos del núcleo común de matemáticas respecto a: exámenes finales conjuntos; desarrollo de los contenidos programáticos y cursos en la plataforma Moodle.
7. Regular el tamaño de los grupos de los cursos de matemáticas a un máximo de treinta (30) estudiantes, con el fin de optimizar el rendimiento de los docentes y el uso de los recursos físicos como salones, salas de cómputo, laboratorios, ayudas audiovisuales, entre otros.
8. Establecer franjas horarias comunes para el desarrollo de los cursos del núcleo común de matemáticas en los horarios de la mañana y de la tarde-noche.
9. Institucionalizar la realización del curso de nivelación en matemáticas para alumnos de primer ingreso a la Facultad Tecnológica. Más recientemente se recomendó realizar una reforma curricular para incluir el curso de Fundamentos de Matemáticas en los programas de tecnología.
10. Articular estas acciones con los Planes de Mejoramiento de los Proyectos Curriculares.

Adicionalmente el GCB realizó una reunión sobre Articulación Ciencias Básicas e Ingeniería. Para esto, se convocó a los docentes del Área de Ciencias Básicas y a los docentes delegados del Área de Ingeniería los días 05 de diciembre de 2018 y 10 de enero de 2019 para discutir asuntos como: Oficializar propuesta de trabajo de articulación Ciencias Básicas-Ingeniería ante el Consejo de Facultad.

Por otro lado, en marzo de 2019, la Decanatura de la Facultad Tecnológica expidió la circular No. 013-19 en la que se convocó a los docentes de Ciencias Básicas a una reunión para tratar el tema de la Proyección del Área de Ciencias Básicas 2019-2020. En dicha reunión, celebrada el día 27 de marzo de 2019, se acordó crear un comité institucional para gestionar la articulación Ciencias Básicas-Ingeniería. Se encargó a dicho comité la elaboración de un informe semestral sobre el avance del tema. No obstante, a la fecha este importante asunto no se ha concretado, con lo cual persisten las dificultades.

Es importante anotar que la llegada de la pandemia de COVID-19 provocó que el margen de acción del GCB para realizar el seguimiento a los cursos de ciencias básicas se hiciera prácticamente nulo, lo cual ha hecho que las problemáticas mencionadas se agraven.

### **Propuestas de mejoramiento**

Se ha observado que los altos índices de repitencia y abandono mencionados, está generando ciertas posturas de rechazo a los cursos de ciencias básicas entre algunos de los integrantes de la comunidad universitaria de la Facultad Tecnológica. Desafortunadamente este fenómeno ha avanzado hasta el punto de responsabilizar al componente de ciencias básicas de las bajas tasas de matriculación que se presentan actualmente en los Programas Académicos de la Facultad Tecnológica. Estas posturas se explican aduciendo que los cursos de ciencias básicas que se ofrecen en los primeros semestres de los programas de tecnología desmotivan a los estudiantes, y como resultado los Programas Académicos se hacen menos atractivos para los estudiantes.

La realidad es que el débil sistema de docencia de la Facultad Tecnológica no ha respondido a la necesidad de gestionar el recurso humano para garantizar la capacitación, la evaluación, y la

mejora continua para el desarrollo adecuado de las funciones universitarias. En relación con las bajas tasas de matriculación de los programas académicos varios sectores de la Facultad han propuesto utilizar estrategias y herramientas de “Marketing Digital” para promover los Programas Académicos en redes sociales. Si bien esta estrategia es imprescindible en estos tiempos para promover de manera efectiva una propuesta educativa, en ningún caso puede reemplazar a la estrategia principal de fortalecer el sistema universitario de docencia, e investigación y extensión para la mejora continua de las funciones universitarias en la Facultad Tecnológica. De otro modo, la conclusión inevitable será que hay que diseñar los Programas Académicos sin física y sin matemáticas debido a que estos cursos no son atractivos para los estudiantes.

En mi opinión es conveniente fortalecer el sistema curricular de ciencias básicas de tal forma que la flexibilidad curricular se base en criterios netamente académicos. En este sentido convendría implementar acciones como: (1) regular el tamaño de los grupos de los cursos de matemáticas y física a un máximo de treinta estudiantes en orden a optimizar el rendimiento de los docentes y el uso de los recursos físicos como salones, salas de cómputo, laboratorios, ayudas audiovisuales, entre otros; (2) establecer franjas horarias comunes para el desarrollo de los cursos del núcleo común en matemáticas y física en los horarios de la mañana y de la tarde-noche.

Por otro lado, es bien sabido que la simple adecuación de los syllabus de ciencias básicas al sistema de acreditación de alta calidad no ha significado el logro de la articulación del sistema universitario de docencia e investigación. En el caso de la adecuación de estos syllabus a los resultados de aprendizaje, es altamente probable que suceda lo mismo si no se implementan las acciones de mejoramiento pertinentes.

En mi opinión, una de estas acciones de mejoramiento es institucionalizar un curso de matemáticas fundamentales (o un curso de precálculo) para los estudiantes que así lo requieran, en lugar de hacer frente a los altos costos sociales y económicos que genera la repitencia académica y el abandono académico. Por otro lado, es fundamental la participación de representantes de los Proyectos Curriculares de la Facultad Tecnológica en la construcción de los lineamientos académicos de los cursos de ciencias básicas, con miras a la elaboración de las declaraciones sobre habilidades, destrezas y resultados de aprendizaje de tales cursos. Estos lineamientos académicos recogerían aspectos sobre contenidos curriculares y enfoques metodológicos orientados tanto a los objetos de estudio de los proyectos curriculares como a la investigación formativa. Otra acción de mejoramiento consistiría en reglamentar el lugar del GCB en la estructura orgánica de la Facultad Tecnológica, que le permita a este grupo implementar de forma efectiva tales lineamientos académicos.

Desde mi punto de vista, en el inmediato plazo estas acciones son imprescindibles para lograr algún grado de armonización entre lo consignado en los documentos de acreditación y lo factual. Sin embargo, en el mediano plazo convendría realizar una reforma curricular profunda de los espacios académicos de ciencias básicas, así como reformular las líneas de investigación del grupo SCIBAS.

#### **4. Proyección de los componentes de docencia e investigación del Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica:**

Aunque la Facultad Tecnológica se ha proyectado como un espacio para la apropiación del conocimiento tecnocientífico que impacte positivamente el desarrollo de la ciudad-región de Bogotá y de Colombia, hay que decir que actualmente la gestión académica de dicho conocimiento en la Facultad está en crisis. Así pues, es procedente preguntarse ¿Cuál es el objetivo de los cursos de ciencias básicas en la Facultad Tecnológica, en relación con la formación de

tecnólogos e ingenieros en un modelo por ciclos propedéuticos? ¿Qué tipo de tecnólogos se proyecta formar en la Facultad Tecnológica?, ¿Qué tipo de ingenieros se proyecta formar en la Facultad Tecnológica?

Es bien sabido que en los últimos 50 años los continuos avances científicos y tecnológicos han transformado de manera profunda la sociedad en que vivimos. Actualmente, los efectos disruptivos de las innovaciones tecnológicas están modificando a una velocidad sin precedentes las practicas sociales, económicas, culturales y educativas de la sociedad moderna.

En el caso de la educación superior, el escenario global de continuos avances tecnológicos ha planteado grandes desafíos a las universidades, a tal punto que es impostergable modificar el sistema educativo universitario para que responda a las necesidades de la sociedad digital. En este sentido la educación disruptiva plantea romper con las viejas prácticas educativas ancladas en el siglo pasado, con el fin de establecer nuevos modelos que integren las diversas posibilidades que ofrece la moderna tecnología educativa.

Por otro lado, los cambios en la economía global han ocasionado que gran cantidad de puestos de trabajo en actividades manuales desaparezcan debido a la automatización. Se estima que un 50% de los puestos de trabajo actuales presenta escasez de recurso humano capacitado en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, Science, Technology, Engineering, and Mathematics) [14]. Mas aún, en el futuro cercano un 75 % de los nuevos puestos de trabajo requerirán habilidades en STEM. Así pues, los tecnólogos, ingenieros y científicos en la actualidad deben ser preparados en el marco de una enseñanza que les permita adaptarse a los nuevos paradigmas empresariales y laborales [14].

En este universo de posibilidades, las universidades han tenido serios problemas para adaptarse a los continuos y vertiginosos cambios derivados de las tecnologías disruptivas. Y es que la educación disruptiva no es simplemente dotar aulas con equipos de cómputo y plataformas tecnológicas para estandarizar el proceso de enseñanza/aprendizaje. Es todo lo contrario, el paradigma disruptivo en educación plantea la personalización del proceso de enseñanza/aprendizaje mediante el uso de elementos tales como: inteligencia artificial; hiper-aulas; internet de las cosas; realidad aumentada; gamificación; MOOCs (Massive Online Open Courses o la evolución de la educación abierta en internet); el e-learning empresarial; STEM; entre otros. En este marco de trabajo, la educación disruptiva se centra en tres aspectos fundamentales: el cambio continuo; el aprendizaje mediado por las tecnologías; y el reconocimiento del perfil de las nuevas generaciones de estudiantes. Esto con el fin de dar respuesta a dos problemas específicos: (1) el sistema educativo actual está respondiendo muy lentamente al desafío que plantea la revolución digital; y (2) gran parte de los egresados ingresan al mercado laboral sin suficiente preparación [15].

En la práctica, la implementación de la educación disruptiva en las universidades se ha caracterizado por incluir enfoques como: aprendizaje multidisciplinario; creación de áreas virtuales para fomentar el aprendizaje colaborativo; fortalecimiento de los vínculos entre los estudiantes y el mercado laboral; programas de estudio no lineales que promuevan perfiles de egreso personalizados; promoción de habilidades orientadas a las nuevas realidades más que a conceptos teóricos; renovación diaria de los contenidos curriculares, proyectos académicos con empresas; entre otros.

Si bien la Facultad Tecnológica ha incursionado en la implementación de algunos de estos enfoques, hay que decir que actualmente hay dificultades importantes en temas como: la actualización de los programas de estudio, y el aprendizaje multidisciplinario, por mencionar algunos de los más importantes. La Facultad Tecnológica no puede seguir ajena a los avances de las nuevas plataformas tecnológicas Nano-Bio-Info-Cognitive (Plataformas tecnológicas NBIC derivadas de la integración de la nanotecnología con la tecnología de la información, la biotecnología

logía, la ciencia cognitiva y la inteligencia artificial) que están impactando todas las esferas de la sociedad humana. En este sentido se recomienda a la Facultad Tecnológica establecer estudios en estas importantes materias, para lo cual sería oportuno fortalecer la colaboración interdisciplinar entre los integrantes de SCIBAS, así como entre SCIBAS y los demás grupos de investigación de la Facultad.

En mi opinión, para fomentar esta colaboración interdisciplinar convendría realizar varios ajustes:

1. Una línea de investigación en temas teóricos tales como Álgebra Abstracta; Topología, Análisis, Lógica y Geometría, Estadística Matemática, Mecánica Cuántica, no tiene mucho sentido en las condiciones actuales del sistema de docencia e investigación de la Facultad Tecnológica. Es necesario abrir vías académicas para que los docentes dedicados a estas temáticas se integren de forma real al sistema de investigaciones de la Facultad Tecnológica.

En relación con esto, propongo reorganizar y actualizar las líneas de investigación del grupo SCIBAS con el fin de incluir aplicaciones de estos temas teóricos, a saber: el uso de la geometría, la estadística y la topología para ciencia de datos; geometría computacional; uso de álgebras modernas para seguridad y criptografía; aplicaciones del álgebra lineal en gráficos por computador y machine learning; análisis de datos para toma de decisiones en ingeniería. Así mismo fortalecer las líneas de física y química incluyendo temas como fotónica y tecnologías cuánticas; instrumentación electrónica para medicina; electrónica cuántica; criptografía cuántica; energías alternas; nanociencia y nanotecnología; entre otras.

La naturaleza altamente interdisciplinar de estos temas y su extraordinaria aplicación práctica podría promover la integración de los investigadores del Área de Ciencias Básicas con los investigadores del Área Profesional en la Facultad Tecnológica. Por otro lado, es bien sabido que los profesionales con conocimientos en dichos temas son muy valorados en el mercado laboral, lo cual podría incentivar a los estudiantes a optar por una tesis de grado en estos temas transversales al componente profesional y a las ciencias básicas.

2. Creación de programas de maestría y/o doctorado, resultado de la colaboración entre el Área de Ciencias Básicas y los Proyectos Curriculares de la Facultad, en temas como los mencionados anteriormente. Esto daría oportunidad para realizar colaboraciones en direcciones y codirecciones de tesis por parte de los docentes del Área de Ciencias Básicas y los docentes del Área Profesional.

El grupo SCIBAS podría incluso proponer un programa de maestría y/o doctorado en temas de ciencias aplicadas, buscando diversificar la oferta de estudios posgraduales en la Facultad Tecnológica.

Si bien el grupo SCIBAS cuenta con capacidad científica para establecer líneas de profundización en algunas de estas temáticas, se requiere además una oferta académica del componente de docencia en ciencias básicas que proporcione a los estudiantes formación académica en materias como: topología, geometría moderna; mecánica cuántica; física de la materia condensada; ciencia de materiales; entre otros. La inclusión de dichos temas en los currículos no es factible en la estructura curricular actual debido a la llamada “aritmética de créditos”. No obstante, existen vías alternas que permitirían al sistema curricular mejorar, actualizar y modernizar la oferta académica en ciencias básicas.

A mediano plazo, una reforma curricular en la que se integren las enseñanzas del núcleo común de matemáticas con las enseñanzas del núcleo común de física para dar lugar a cursos de modelamiento matemático de sistemas físicos podría facilitar a la Facultad Tecnológica la inclusión de temas actuales en ciencia y tecnología imprescindibles para los tecnólogos e in-

genieros del siglo veintiuno<sup>6</sup>. Por ejemplo, la modelación matemática del movimiento de los cuerpos materiales ofrece el balance adecuado entre un nivel de abstracción suficiente y la facilidad operativa, para iniciar el estudio de las funciones de valor real, las funciones de valor vectorial y el cálculo asociado. Una aproximación de este estilo (u otras similares), podría facilitar entre otras cosas: (1) el desarrollo las ideas matemáticas y las ideas físicas simultáneamente, en un contexto cercano a la esfera de las aplicaciones tecnológicas; (2) la articulación de las enseñanzas de ciencias básicas con los objetos de estudio propios de los Programas Académicos de la Facultad tecnológica; (3) la integración de la función de docencia y la función de investigación vía proyectos de aplicación tecnológica (proyectos transversales) para iniciar la investigación formativa.

Si se hace un cuidadoso diseño de los contenidos de dichos cursos y de la metodología de enseñanza/aprendizaje, eventualmente sería factible cubrir el material de los cursos de Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Física I: Mecánica Newtoniana, Física II: Electromagnetismo y parte de los cursos de Álgebra Lineal y Cálculo Multivariado, en un menor número de espacios académicos.

Por otro lado, las enseñanzas de ciertos cursos avanzados de ciencias básicas deberían de integrarse con las enseñanzas de ciertos cursos específicos del área profesional. Por ejemplo, el curso de probabilidad y estadística podría enfocarse al modelamiento matemático para toma de decisiones en ingeniería o al modelamiento matemático de sistemas estocásticos.

En cuanto a la orientación metodológica de estos nuevos cursos, se plantea apuntar a que el estudiante aprenda a construir modelos matemáticos de problemas complejos con la ayuda de los potentes sistemas computacionales con los que se cuenta en la actualidad. En este sentido, conviene que la metodología de enseñanza/aprendizaje utilizada para el desarrollo de los cursos de ciencias básicas se aleje de una visión demostrativa para acercarse a un enfoque aplicado en el que se privilegie la modelación matemática de los fenómenos naturales en contextos prácticos.

Es importante anotar que el éxito de tal aproximación (u otras similares) depende fuertemente de una cuidadosa implementación de los aspectos mencionados previamente, esto es: aprendizaje multidisciplinario; fortalecimiento de áreas virtuales para fomentar el aprendizaje colaborativo; fortalecimiento de los vínculos entre los estudiantes y el mercado laboral; programas de estudio no lineales que promuevan perfiles de egreso personalizados; promoción de habilidades orientadas a las nuevas realidades más que a conceptos teóricos; renovación diaria de los contenidos curriculares, proyectos académicos con empresas; entre otros.

Esto supone una estrecha colaboración entre el Área de Ciencias Básicas y el Área Profesional que asegure un seguimiento continuo a los cursos de ciencias básicas. En todo caso, el desarrollo de estos cursos tanto en sus contenidos como en su orientación metodológica no puede dejarse al arbitrio de cada docente, como sucede en la actualidad. Si bien la Constitución Política de Colombia ampara la libertad de cátedra, las funciones de los docentes están enmarcadas en las políticas institucionales desarrolladas por la comunidad académica de cada universidad en ejercicio de la autonomía universitaria.

Así pues, en mi opinión una proyección realista de los componentes de docencia e investigación en el Área de Ciencias Básicas de la Facultad Tecnológica implica que se tomen en cuenta los siguientes aspectos, entre otros: (1) implementación de una reforma curricular que adecue la oferta académica en el Área de Ciencias Básicas a las nuevas realidades educativas y laborales del siglo veintiuno; (2) creación de estudios de maestría y/o doctorado resultado de

---

<sup>6</sup> El autor prepara un trabajo conjunto con la Profesora Yolima Álvarez Polo sobre este asunto.



la colaboración entre el Área de Ciencias Básicas y los Proyectos Curriculares de la Facultad; (3) implementación de un plan de seguimiento permanente a los cursos del Área de Ciencias Básicas y del Área Profesional, con el fin de promover el cumplimiento de los objetivos de tales cursos y además asegurar su correspondiente articulación; (4) revisión de la orientación metodológica empleada en los cursos de ciencias básicas; (5) implementación de un programa de capacitación para los docentes del Área de Ciencias Básicas; (6) fortalecimiento de la política para enfrentar el grave problema de la falta de nivelación académica de los estudiantes de primer ingreso en temas como: lectura y escritura, y matemáticas fundamentales; (7) ampliación de la planta de personal docente; (8) revisión del sistema de evaluación docente; (9) modernización de la infraestructura física de la Facultad; (10) actualización de la infraestructura tecnológica de la Facultad, en particular el sistema de gestión académica.

Adicionalmente, recomendamos a la Unidad de Investigaciones la conveniencia de considerar como campo estratégico a las ciencias aplicadas<sup>7</sup>, lo cual facilitaría el logro de los objetivos que se plantea la Facultad Tecnológica tanto en docencia como en investigación y extensión.

Así mismo, sugerimos a la Facultad Tecnológica -como parte de la universidad del distrito capital- extender las políticas de articulación a los niveles de educación básica primaria y secundaria en los colegios distritales con el fin de impulsar la educación en Tecnologías Convergentes, Industrias 4.0, Nano, Info y Cogno. Así mismo establecer proyectos para impulsar la apropiación social de la ciencia y la tecnología y articular estas acciones con propuestas de centros de ciencia y empresas de base tecnológica (Ley de Spin Off). Esto puede inscribirse en los nuevos enfoques estatales sobre la relación de las universidades con la sociedad, el Estado y la industria en procura de contribuir a la solución de los problemas del país [17].

## **5. Consideraciones finales.**

- Se plantea la conveniencia de que las labores relacionadas con los planes de mejoramiento, autoevaluación y acreditación se realicen desde el ramo de especialización de los docentes, de tal forma que se propongan acciones específicas en las áreas del saber para mejorar la calidad de la educación y lograr la excelencia. En este sentido la gestión académica debe estar orientada a la articulación de los saberes, liberando a los docentes de actividades que debería asumir un gestor académico-administrativo con dedicación exclusiva a tal fin: esto es, dicho gestor debería actuar como un compilador de los aportes de la planta docente en lo relacionado a la gestión académico-administrativa de la Facultad.

- En relación con la vida universitaria en la Facultad Tecnológica es importante que el Gobierno universitario fortalezca las acciones dirigidas a solucionar ciertas problemáticas que históricamente han afectado la cultura Institucional de la Facultad [18].

- Una puntualización final consiste en prevenir al Gobierno de la Facultad Tecnológica sobre las posibles afectaciones a las tasas de matriculación de los Programas Académicos, si el sistema de docencia e investigación no se adapta a las realidades educativas del presente tiempo.

## **6. Bibliografía.**

[1] Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 69 de julio de 1991 (Colombia).

---

<sup>7</sup> Al respecto de la diferenciación entre ciencias básicas y ciencias aplicadas referimos al lector al trabajo de Mario Bunge [16].

- [2] Ley 30 de 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. 28 de diciembre de 1992. Diario Oficial No. 40.700 de 29 de diciembre de 1992.
- [3] Estatuto Académico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Acuerdo 004 de 1996 del Consejo Superior Universitario.
- [4] Estatuto General de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Acuerdo 003 de 1997 del Consejo Superior Universitario.
- [5] Estatuto del Docente de carrera de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Acuerdo 011 de 2002 del Consejo Superior Universitario.
- [6] Acta No. 16 de 2005. Consejo de Facultad. Facultad Tecnológica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- [7] Adecuación al sistema de Créditos. Propuesta de Ciencias Básicas-Área de Matemáticas. Facultad tecnológica. 2007.
- [8] Decreto 1330 de 2019. Por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 -Único Reglamentario del Sector Educación. 25 de julio de 2019. Diario Oficial No. 51.025 de 25 de julio 2019.
- [9] Plan Estratégico de Desarrollo 2018-2030: Documento Final. Oficina Asesora de Planeación y Control de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017.
- [10] Análisis de la deserción estudiantil en la Facultad Tecnológica de la Universidad Francisco José de Caldas (2015III-2018I). Yolima Álvarez Polo et al.
- [11] Plan Estratégico 2016-2026. Unidad de Investigaciones Facultad Tecnológica.
- [12] Convocatoria Nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia tecnología e innovación - 2021. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias Dirección de Generación de Conocimiento. 2020.
- [13] Plan Maestro de Investigación, Creación, e Innovación de la Universidad Distrital.
- [14] Revisiting the STEM workforce. A compasión to science and engineering indicators 2014. U. S. National Science Board. 2015.
- [15] Las nuevas generaciones como un reto para la educación actual. Juan Sebastián Alejandro Perilla Granados. Compilador. Escuela de Educación - Universidad Sergio Arboleda. Secretaría de Educación del Distrito. Bogotá, D.C. 2018.
- [16] Ciencia Básica, Ciencia Aplicada, Técnica y Producción: Diferencias y Relaciones. Mario Bunge. Ciencia y Sociedad. Volumen IX, No. 2. Mayo-Agosto 1984.
- [17] Colombia hacia una sociedad del conocimiento. Reflexiones y Propuestas. Volumen 1. Vicepresidencia de la Republica. Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. Primera edición. 2020.
- [18] Comunicación dirigida al Consejo de Facultad con fecha 12 de abril de 2016.

[19] Comunicación dirigida al Consejo de Facultad con fecha 22 de noviembre de 2016.

Infografía

<https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000007011>

<http://www1.udistrital.edu.co:8080/documents/16389/1041e93e-f852-4c78-ad47-fd7c5582-d558>

[http://planmaestroinv.udistrital.edu.co/documentos/otrosdocumentos/Guia\\_PMICI-UD.pdf](http://planmaestroinv.udistrital.edu.co/documentos/otrosdocumentos/Guia_PMICI-UD.pdf)