



BENEFICIOS DEL USO DE HERRAMIENTAS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN CURRICULAR Y EL EMPODERAMIENTO DEL PROCESO DE FORMACIÓN POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

**Luz Dary Castellanos Prada, Juan Miguel Vásquez Cifuentes,
Juan Alberto Ramírez Macías, Roberto C. Hincapié**

**Universidad Pontificia Bolivariana
Medellín, Colombia**

Resumen

Los modelos pedagógicos de las Instituciones de Educación Superior se formulan considerando principios abstractos que orientan conceptualmente los planes de formación. Sin embargo, estos principios no son prescriptivos con respecto al cómo se implementan. En este trabajo se muestra la metodología seguida para materializar los principios curriculares de flexibilidad, integración e interdisciplinariedad en la Universidad Pontificia Bolivariana, apoyándose en un sistema de información. El sistema de información es un medio para materializar estos principios, facilitar la gestión del currículo y crear una plataforma en la que los estudiantes se convierten en un punto de retroalimentación del proceso. En el proceso se convierten las necesidades de los programas académicos en requerimientos técnicos que usan los profesionales en TIC para implementarlos en el sistema de información. Esta implementación incluye, entre otras cosas el manejo de cursos electivos, optativos, segunda lengua y comunes a los diferentes ciclos de formación. También incluye equivalencias entre programas, que permiten visualizar un estudiante en programas distintos para hacer proyecciones para cambio de programa del estudiante o cuando esté matriculado en dos programas distintos “doble programa”. La implementación de esta herramienta se ilustra en el programa de Ingeniería Mecánica, en el que ha permitido facilitar procesos de administrativos, por ejemplo, agilizando la homologación de cursos electivos, optativos, comunes de los diferentes ciclos de formación, y equivalencias entre programas. Adicionalmente, la

visualización que el estudiante hace del cumplimiento de plan de formación hace que se empodere de su proceso y sea un punto de control de la calidad, además de ayudarlo a proyectarse hacia dobles programas. El presente trabajo muestra cómo han sido los procesos de implementación y el impacto que tienen, no solo sobre la administración del curso, sino como herramienta clave para la toma de decisiones de los estudiantes.

Palabras clave: sistema de información; gestión curricular; mejoramiento de procesos

Abstract

The pedagogical models of Higher Education Institutions are conceived considering abstract principles that conceptually guide the curricula. However, these principles are not prescriptive in how they are to be implemented. This work shows the methodology followed to materialize curricular principles such as flexibility, integration and interdisciplinarity at Universidad Pontificia Bolivariana, relying on an information system. The information system is a means to materializing these principles, facilitating the management of the curriculum and creating a platform in which students give feedback to the process. In the process, the needs of academic programs are converted into technical requirements that IT professionals use for implementation in the information system. This implementation includes, among other things, the management of elective, elective, second language and common courses on different stages. It also includes equivalences between programs, which allow to view a student in different programs to make projections for program changes or when enrolled in two different programs. The implementation of this tool is illustrated in the Mechanical Engineering program, in which it administrative processes are facilitated, for example, by speeding up the approval of elective and elective courses, common to the different training cycles, and equivalences between programs. Additionally, the visualization that the student makes of the fulfillment of the study plan empowers their process and becomes a quality control point, in addition to helping him to project towards double programs. This work shows how the implementation processes have been and the impact they have, not only on the administration of the course, but also as a key tool for student decision-making.

Keywords: information system; curricular management; process improvement

1. Introducción

Toda institución educativa tiene como reto hacer tangible en la práctica sus principios fundamentales y misionales. La gestión de una institución educativa de la actualidad está acompañada por el uso de herramientas informáticas que están destinadas a facilitar los procesos académicos y administrativos. Un riesgo que surge es el que las herramientas modifiquen la lógica de trabajo institucional, en contraparte a que la herramienta sirva para materializar la lógica institucional. En consecuencia, se busca que la herramienta esté al servicio de la institución y no al revés.



La forma natural en que una institución educativa materializa sus objetivos misionales es a través de los planes de formación que ofrece. De este modo, elementos como los principios curriculares deben ser visibles en la forma en la que opera académica y administrativamente los planes de estudio. Dado que hoy en día esta operación se hace a través de sistemas de información, es necesario tener una postura activa en la que se asegura que el sistema responda a las intencionalidades de la institución. En otras palabras, implementar los planes de estudio en el sistema de información y que al mismo tiempo se hagan explícitos los principios curriculares es un reto clave en la gestión académica.

La Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) tiene dentro de su Modelo Pedagógico Integrado (MPI) principios como la flexibilidad, la integración, la interdisciplinariedad, la interculturalidad, la contextualización y la internacionalización (UPB, 2015). La pregunta clave es, ¿cómo se pueden materializar estos principios a través de un sistema de información? En primera instancia, los sistemas de información tienen una gran utilidad administrativa, porque bien implementados permiten, por ejemplo, certificar el cumplimiento del plan de estudios y verificar el proceso de avance de los estudiantes de forma clara y automatizada. Sin embargo, hacer visibles principios abstractos en los currículos no es trivial.

En este trabajo se muestra cómo, de entre el conjunto de principios, la flexibilidad, la integración y la interdisciplinariedad se pueden materializar en un sistema de información. En la Figura 1 se muestran los principios en el centro y periféricamente se ilustran los componentes de la macroestructura curricular de la Universidad. Esto requiere primero definir una estructura y luego incorporarla al sistema de información. El reto es, por ende, lograr definir esta estructura, incorporarla al funcionamiento de los currículos y, finalmente, llevarla al sistema de información para que facilite la gestión académica. Luego, una vez que la información está disponible en el sistema de información, se puede dar un siguiente paso y es involucrar al estudiante desde dos puntos de vista: 1) para que esté informado de su proceso y 2) para que pueda tomar decisiones de cómo conducir su proceso formativo.



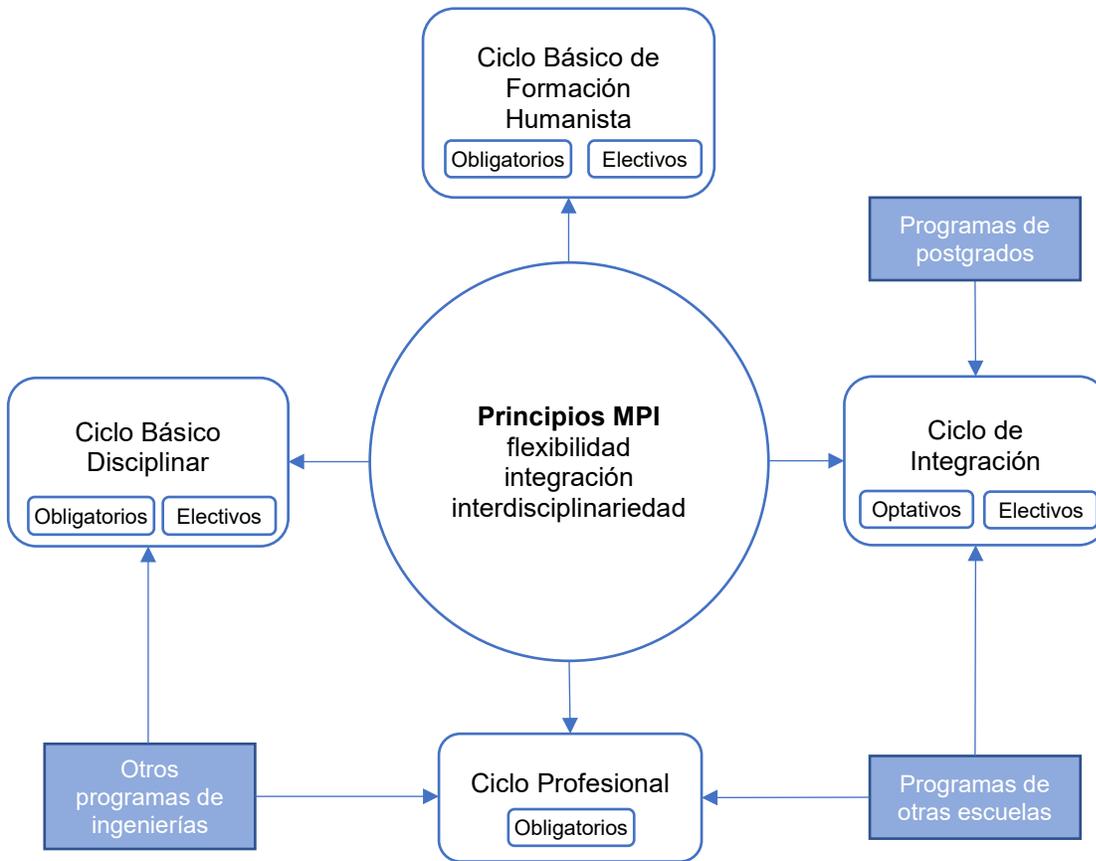


Figura 1. Caracterización de los cursos Obligatorios, Optativos y Electivos dentro de la estructura curricular de los programas

La propuesta principal de este trabajo consiste en argumentar que es posible llevar a la práctica principios como la flexibilidad, la integración y la interdisciplinariedad a través de procesos académico-administrativos rutinarios. Por ejemplo, la integración curricular se puede implementar en los procesos de homologación de cursos internos y externos, y entre programas. Asimismo, la planeación de esas homologaciones en el sistema permite automatizar procesos y mejorar la calidad de la gestión. La flexibilidad curricular se evidencia a través de la implementación de dobles programas, transferencias internas, optativos y demás cursos flexibles. Y, consecuentemente, la flexibilidad da paso a la interdisciplinariedad porque habilita la creación de espacios curriculares que convocan a diferentes disciplinas a trabajar de manera conjunta.

A continuación, se explica la metodología empleada para implementar los requisitos de cumplimiento del plan de estudios de los programas de ingenierías en el sistema de información de la UPB. En particular, se muestra el caso del programa de Ingeniería Mecánica y sus relaciones con otros programas. Luego se exponen algunos de los procesos académicos beneficiados con dicha implementación.



2. Metodología

El problema, como se ha mencionado, consiste en llevar al sistema de información aspectos de gestión académico-administrativas y aspectos que permitan evidenciar y hacer posibles principios como la flexibilidad, la integración y la interdisciplinariedad. Más específicamente, partir de los requerimientos de funcionamiento de un plan de formación de cierta comunidad académica y luego convertirlas en especificaciones técnicas para uso por parte de especialistas de tecnologías de la información.

La solución del problema tiene dos aspectos: el conceptual y el técnico. El conceptual involucra la capacidad de la institución de entender sus procesos internos y su relación con el entorno. El técnico involucra la capacidad de implementar el concepto en software. En primer lugar, en el aspecto conceptual, se debe hacer una organización estructural del sistema curricular. Esto corresponde a una abstracción de cómo debe funcionar el sistema que es independiente de la implementación. Es decir, esto requiere hacer un primer paso donde el problema no reside en el sistema de información en particular, sino en el entendimiento de la institución de cómo funcionan sus procesos formativos y cómo se organizan. La solución es metodológica, en el sentido de que se debe crear un procedimiento capaz de organizar el funcionamiento de cada plan de estudios y, a su vez, facilitar el mapeo de la información en requerimientos técnicos para uso por parte del especialista de tecnologías de la información.

Por otro lado, el proceso técnico corresponde a la parte en la que el especialista de tecnologías de la información es capaz de tomar especificaciones técnicas e implementarlas en el lenguaje del sistema de información. Esta solución es naturalmente dependiente del sistema de información que cada universidad tenga a su disposición y de las capacidades del personal de tecnologías de la información. Una vez el sistema está implementado, se convierte en una plataforma para facilitar que el estudiante se empodere de su proceso de formación, sea capaz de consultar y conocer el estado de su progreso académico. Además, permite que se gestione el currículo en tiempo real y optimiza la gestión administrativa.

El proceso conceptual requiere una división jerárquica en diferentes niveles. En el primer nivel se busca comprender la forma en que se organizan los programas académicos de la Escuela, que en nuestro caso es por Facultades. En el segundo, se debe entender cómo se estructura un programa académico desde los principios curriculares y cómo este se gestiona a través de un plan de estudios, organizado por semestres académicos y ciclos de formación. En el tercer nivel, se debe comprender cómo se caracterizan y se clasifican los cursos que integran los diferentes planes de estudio.

Los cursos se codifican en el sistema de información por áreas del conocimiento, ciclos de formación y se clasifican con base en los campos de la educación, según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) (DANE, 2018). La caracterización de los cursos según el tiempo de dedicación de un estudiante para desarrollar las competencias declaradas se define a través de los créditos académicos. El crédito académico permite unificar los criterios a la hora de identificar cursos equivalentes entre un programa académico y cualquier otro dentro y fuera de la Universidad para efectos de homologación (Ministerio de Educación Nacional, 2019).



En el sistema de información se ingresa cada programa académico que se gestiona a través del plan de estudios, y se distribuye en semestres académicos para cada programa, según la Resolución No. 021795 del 19 de noviembre de 2020, emitida por el Ministerio de Educación Nacional y que reposa en el Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (SACES). Cada plan de estudios se publica formalmente a través del Proyecto Educativo del Programa (UPB, 2018), donde se muestra su coherencia con el Proyecto Educativo Institucional y su Modelo Pedagógico Integrado, ya mencionados.

Teniendo en cuenta los anteriores lineamientos se procedió a la verificación de los cursos y créditos del programa. Se identificó la lista de cursos equivalentes entre programas afines, así como homologaciones y reconocimientos, lo cual llevó a la modificación del catálogo de cursos. También se identificaron los cursos optativos y electivos en cada uno de los ciclos de formación, lo cual representa la componente flexible del plan de estudios. En el catálogo se organizaron los atributos para cada una de las categorías de cursos, para automatizar su reconocimiento por parte del sistema de información. Además, se identificaron con atributos los cursos transversales de formación humanista y de segunda lengua. Estos últimos, si bien no son parte del plan de estudios, sí constituyen requisito de grado.

La lista de cursos que hace parte del plan de estudio, junto con sus equivalencias, se incluyeron en un formato de parametrización. Con este se cargó la información en el sistema de información. Y finalmente, se habilitó un módulo de generación masiva de reportes de cumplimiento del plan de estudios, el cual compara los requisitos de dicho plan con la base de datos de estudiantes y la de historia académica. Los reportes quedan disponibles en el sistema de información para que puedan ser visualizados por partes de estudiantes y personal administrativo autorizado. En la Figura 2 se muestra el proceso de inicio a fin de que se usó para la implementación de los programas en la escuela de ingenierías.

Un reto no menos importante, está luego de que el programa está implementado. Se debe sensibilizar al equipo administrativo de cada programa para que comprendan que la información se debe gestionar, de ahí en adelante, desde el sistema de información. Esto implica que este se debe alimentar constantemente con datos de calidad cada vez que se requiera una actualización. Esto resulta un poco complejo dado que por un lado, las personas tienden a usar los métodos conocidos y a gestionar la información de la misma manera que lo ha hecho durante mucho tiempo. Y por otro lado, el personal se debe capacitar en el uso del sistema como una herramienta con la que, a través de reportes, permita gestionar el currículo de forma ágil y transparente, facilitando la toma de decisiones.



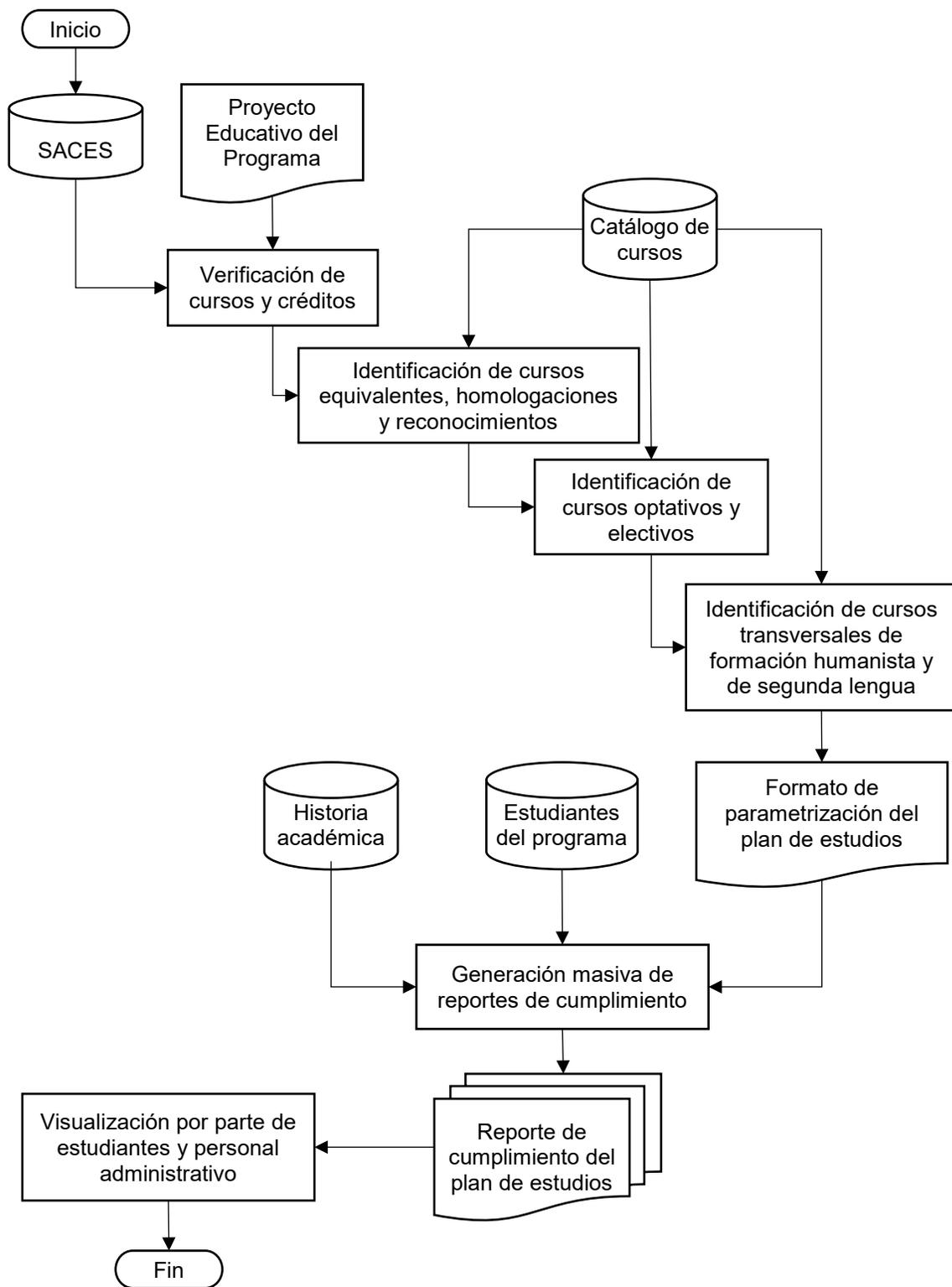


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de configuración del reporte de cumplimiento del plan de estudios del programa



3. Procesos de gestión académica beneficiados

3.1. Transformación curricular

En el año 2016, la mayor parte de los programas de ingeniería de la UPB realizaron una transformación curricular por competencias que condujo a un cambio en los planes de estudio. Esto implicó una reducción en la duración de los programas en cuanto al número de semestres y de créditos académicos. Este proceso requirió una renovación casi total del catálogo académico de cursos, con nuevos códigos, títulos, número de créditos, contenidos, entre otros. Y teniendo en cuenta los principios de flexibilidad y favorabilidad con el estudiante, se aprobaron planes de homologación con grados de libertad que se tradujeron en reglas que variaban caso por caso. Esto llevó al concepto de Plan Individual de Formación (PIF). Los estudiantes que hicieron transición a un nuevo plan de estudios recibieron un formato físico donde, luego de una asesoría, se les especificaban los cursos que se le habían homologado y cuáles eran los que aún estaban pendientes por aprobar.

La primera dificultad en el proceso se presentó al momento de asentar en el sistema de información cada uno de los PIF. Al combinar la cantidad de estudiantes con el número de cursos homologados para cada uno, se generaron decenas de miles de registros que se debían modificar. Hasta ese momento, el procedimiento se realizaba manualmente, curso a curso, estudiante a estudiante, por parte de la secretaria académica y el personal de Registro Académico. Al implementar el plan de homologación de Ingeniería Mecánica se logró automatizar cerca del 80% de los registros. El 20% restante corresponde a los cursos flexibles y las particularidades de cada caso.

Otra de las dificultades del proceso fue identificar las equivalencias de cursos entre las distintas versiones de planes de estudio previos, pero que no estaban configuradas en el sistema de información. En el momento de la transformación curricular había estudiantes activos que habían comenzado con algunos de estos planes. Esto obligó a adaptar las reglas de homologaciones para hacerlas compatibles, lo que a su vez simplificó el proceso de asesoría de transición de cada estudiante.

3.2. Homologaciones y reconocimientos

Es bastante frecuente que un estudiante solicite transferencia de un programa a otro, o que desee cursar un doble programa, por ejemplo, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Aeronáutica. Estas figuras están contempladas en el Reglamento Estudiantil de Pregrado (UPB, 2019). Ante esta solicitud, se debía estudiar el caso de manera individual, aprobar las homologaciones particulares y asentarlas manualmente en el sistema. Para automatizar el proceso fue necesario que los Comités de Currículo de ambas facultades analizaran de forma conjunta los planes de estudio. Se identificaron los cursos comunes o aquellos que tienen la misma intencionalidad formativa y se generaron tablas de equivalencias generales de cursos que se pueden homologar entre programas. Esta tabla permitió reducir el tiempo de asesoría al estudiante y que él mismo pudiera visualizar en el sistema cuál fue la homologación que se hizo. Esto hace que el proceso sea más claro y transparente.



También se ingresa al sistema de información los reconocimientos de cursos en los casos de transferencias externas y doble titulación. De esta manera, las decisiones académicas quedan registradas de forma permanente para su consulta.

3.3. Plataforma para la flexibilidad curricular

Una vez es posible homologar cursos provenientes de otros programas, esto crea la posibilidad de cumplir un mismo requisito a partir de dos o más ofertas curriculares. Por ejemplo, si dos facultades como Ingeniería Mecánica e Ingeniería Aeronáutica ofrecen un curso con temáticas y competencias similares, por ejemplo, alrededor de la Mecánica de Fluidos, pero aplicados en contextos diferentes, como la aerodinámica y la hidráulica, se abre la posibilidad de que el estudiante se forme en el contexto de su preferencia. Esto permite tener una oferta en la que hay diferentes opciones de contexto, métodos de aprendizaje y evaluación.

Un aspecto práctico que limita la flexibilidad es el costo detrás de sostener una oferta amplia que tiene baja demanda. Cuando es posible cumplir un requisito académico con diferentes opciones equivalentes, se tiene flexibilidad y margen de maniobra cuando las demandas son bajas. De esta manera, no se incurre en el riesgo de sostener cursos de baja demanda y a la vez no se incurre en uniformizar o *comoditizar* la oferta curricular.

3.4. Plataforma para la interdisciplinariedad

Un paso siguiente después de tener una plataforma para la flexibilidad curricular es buscar escenarios interdisciplinarios. Usualmente, es más natural aceptar la flexibilidad curricular cuando hay dos ofertas que de entrada son equivalentes en temática y competencias (pero difieren en contexto), tal como sucede en programas de formación altamente afines, por ejemplo, en ingenierías. Los escenarios interdisciplinarios son más comunes en ofertas universitarias, tales como las de humanidades. Allí se tratan competencias genéricas, donde no es necesario aplicar los niveles altos de competencia del ciclo profesional de la carrera. Una posibilidad que se puede explorar es la de crear espacios (cursos) orientados a la ejecución de proyectos interdisciplinarios, donde las habilidades profesionales de diferentes carreras se aplican. En estos cursos pueden plantearse esquemas de equivalencia que los haga posibles en la práctica.

3.5. Sobrepasso de prerrequisitos

Cuando los estudiantes hacen solicitud de sobrepasso de prerrequisitos de algún curso ante el Consejo de Facultad, se consulta el proceso que ha tenido el estudiante en el programa académico, con el fin de determinar si se aprueba o no dicha solicitud. En el caso de Ingeniería Mecánica, se elaboró un software que toma el reporte de cumplimiento de requisitos académicos del sistema de cada estudiante y lo convierte en una hoja de Excel que contiene una representación gráfica de la malla curricular. En una sola pantalla se puede visualizar los cursos aprobados, los que están en progreso y los que faltan por matricular. Esto permite una rápida valoración de cada caso, ahorrando tiempo en las sesiones del Consejo. También posibilita hacer una proyección del avance del estudiante por semestres, para así tomar una decisión más objetiva sobre su solicitud.

3.6. Cumplimiento de requisitos para prácticas y grados

Los procesos de verificación de cumplimiento de plan de estudios o de requisitos para realización de prácticas industriales o iniciación del proceso de grado para un estudiante se hacían de forma manual con tablas en Excel o documentos impresos. Con estos insumos, la secretaria académica



comparaba cada curso del plan impreso con la historia académica del estudiante. Y luego procedía a comunicar el resultado del análisis mediante un correo electrónico o el diligenciamiento de un formato, dependiendo de la dependencia que estuviera solicitando la verificación. Esto consumía mucho tiempo y papel, así como retardos para darle una respuesta al estudiante. También eran frecuentes los reprocesos debidos a errores humanos, o a cambios en la historia académica del estudiante.

Con la implementación del plan de estudios en el sistema de información, ahora la secretaria o asesor solo tienen que generar un reporte que tarda unos segundos en generarse. Este reporte queda de forma permanente en el sistema para que pueda ser consultado por cualquier funcionario autorizado de la institución. Actualmente se está trabajando para que este reporte también esté accesible para cada estudiante.

3.7. Requisito de segunda lengua

La Universidad tiene estipulado, en su política de segunda lengua, que los estudiantes deben tener un nivel B2 al momento de solicitar el proceso de titulación. Por tanto, es muy importante que, tanto asesores académicos como estudiantes conozcan su avance en este requisito a medida que avanzan en su plan de estudios. Uno de los problemas que se presentaban anteriormente en la Escuela de Ingenierías era que los estudiantes no bilingües olvidaban matricular los cursos de segunda lengua, y cuando terminaban los cursos de su plan de estudios, debían quedarse hasta dos años más estudiando inglés para cumplir con ese requisito y lo que retrasaba considerablemente su grado.

La implementación del programa de estudios en el sistema de información ahora incluye el cumplimiento parcial o total de los niveles necesarios para cumplir el requisito de segunda lengua. Esto le recuerda constantemente, tanto a los asesores académicos como a los estudiantes si ellos están pendientes de avanzar en este aspecto.

4. Resultados y conclusiones

- Se implementaron en el sistema de información de la UPB los requisitos de cumplimiento académico de los once programas de la Escuela de Ingenierías de la Sede Medellín.
- Se ha comenzado una nueva fase en la Institución, donde se facilita y se hace de una manera más eficiente la gestión académica. Cuando un estudiante realiza una solicitud o inicia un trámite, se puede revisar su desempeño académico en el programa y su ubicación semestral para tomar decisiones más objetivas con base en su desempeño académico en el programa.
- Para el éxito en la implementación de un programa académico, es necesario tener total claridad de todos los detalles tanto del sistema de información, sus fortalezas y limitaciones, como del programa actual y de los programas anteriores, así como la información de lo que se requiere del sistema de información para la visualización por parte de los asesores académicos y de los estudiantes. Es necesario poner el sistema en el punto adecuado para la parametrización de cada programa.
- Implementar el sistema de información los programas de pregrado de la escuela de ingenierías, incluyendo cursos electivos, optativos, comunes de los diferentes ciclos de formación, y



equivalencias entre programas, permite visualizar un estudiante en planes de estudio distintos para hacer proyecciones en los casos de cambio de programa del estudiante o cuando este decide realizar un doble programa.

- Se diseñaron reportes que dan cuenta de la estructura curricular de la Universidad y un método para generar masivamente dichos reportes con apoyo del Centro de Tecnologías de la Información.
- Las herramientas informáticas solo son útiles cuando hay una metodología que las respalda. La herramienta facilita, pero no resuelve el problema. Hay que intervenir los procesos académicos y administrativos.
- La visualización que el estudiante hace del cumplimiento de plan de formación hace que se empodere de su proceso y se convierta en uno de los actores en el control de la calidad del programa.

5. Referencias

- Universidad Pontificia Bolivariana. (2015, noviembre). Modelo Pedagógico Integrado. Consultado el 11 de junio de 2021 en <https://www.upb.edu.co/es/documentos/doc-modelopedagogicoesn-lau-1464098892245.pdf>
- Universidad Pontificia Bolivariana. (2016, mayo). Proyecto Educativo Institucional. Consultado el 11 de junio de 2021 en <https://www.upb.edu.co/es/documentos/doc-proyectoinstitucional-lau-1464099580566.pdf>
- Universidad Pontificia Bolivariana. (2019, octubre). Reglamento Estudiantil de Pregrado. Consultado el 21 de junio de 2021 en <https://gconocimiento.upb.edu.co/gesdoc/Informacin%20Institucional/Reglamento%20Estudiantes%20Pregrado.pdf>
- Universidad Pontificia Bolivariana. (2018, abril). Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería Mecánica. Consultado el 21 de junio de 2021 en <https://www.upb.edu.co/es/documentos/doc-pepmecanicamed-1464179639438.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. Decreto No.1330 del 25 de julio de 2019. Consultado el 23 de junio de 2021 en https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-387348_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. Resolución No. 021795 del 19 de noviembre de 2020. Consultado el 23 de junio de 2021 en https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-402045_pdf.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE. (2018, julio). Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE). Consultado el 23 de junio de 2021 en <https://www.dane.gov.co/index.php/sistema-estadistico-nacional-sen/normas-y-estandares/nomenclaturas-y-clasificaciones/clasificaciones/clasificacion-internacional-normalizada-de-la-educacion-cine>

Sobre los autores

- **Luz Dary Castellanos Prada.** Licenciada en Matemáticas, Magister en Ciencias-Matemáticas de la Universidad Nacional de Colombia. luz.castellanos@upb.edu.co
- **Juan Miguel Vásquez Cifuentes:** Ingeniero Mecánico, Magíster en Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana. Profesor titular. juan.vasquez@upb.edu.co



- **Juan Alberto Ramírez Macías.** Ingeniero Mecánico, Magíster y Doctor en Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana. Profesor titular. juan.ramirez@upb.edu.co
- **Roberto C. Hincapié:** Ingeniero electrónico, Magister en Ingeniería, Doctor en Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana. Profesor titular. roberto.hincapie@upb.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

