



Innovation in research and engineering education:
key factors for global competitiveness

Innovación en investigación y educación en ingeniería:
factores claves para la competitividad global

MODELO DE ARTICULACIÓN, RUTA ACADÉMICA DESDE LA EDUCACIÓN MEDIA, LA TÉCNICA PROFESIONAL, LA TECNOLÓGICA HASTA LA PROFESIONAL, ARMONIZADA CON EL SISTEMA NACIONAL DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO

Gloria Isabel Bautista Lasprilla

Universidad Tecnológica de Bolívar
Cartagena, Colombia

Resumen

Este artículo presenta los resultados obtenidos entre el 2008 y 2012 del diseño e implementación de 10 programas técnicos y tecnológicos (5 de ellos articulados a la ingeniería). Así mismo, se presentan las estrategias que dieron lugar al modelo curricular que consiguió establecer oportunidades de articular la educación superior con la educación media y el sistema nacional de formación para el trabajo. Finalmente se muestra cómo se pudo implementar, desde el modelo por ciclos propedéuticos y por competencias, la posibilidad de articulación y armonización curricular en una ruta académica flexible y acorde con las necesidades laborales del país. Este proceso ha mostrado que un programa tradicional de formación profesional puede ser transformado en su diseño curricular en tres etapas o ciclos teniendo en cuenta los perfiles de salida diferenciados, profesional universitario, tecnólogo y técnico profesional. Desde la educación media y en cada ciclo, el estudiante estará facultado para ingresar al mundo laboral accediendo a un ingreso económico que le permitirá realizar una ruta académica acorde a su capacidad.

Palabras clave: niveles; currículo; articulación

Abstract

This paper presents the results obtained between 2008 and 2012 in the design and implementation for 10 programs of technical and technological area (5 of them articulated to engineering). This paper also shows the strategies used to create a new curriculum model that articulates education opportunities in high school, the college, and the national training system for work. Finally, it presents how to implement these strategies from a model for competency and a model with propaedeutic cycles. It shows the possibility of articulating and harmonizing a flexible curricular academic route according to the labor needs of the country. This process has shown that a traditional training program can be transformed into its curriculum in three stages

or cycles considering different output profiles: college graduate, professional, and technical/technological. From high school, students are able to enter the workforce and get an income that allows them to perform an academic route according to their abilities.

Keywords: *levels; curriculum; articulation*

1. Introducción

En septiembre del 2007, el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB), incluyó dentro del Plan de Desarrollo Estratégico y Prospectivo al 2014, una nueva apuesta de formación Técnica y Tecnológica (T y T). El objetivo principal es dar respuesta a los requerimientos crecientes del sector productivo con personal calificado en áreas competitivas de la región. Con esta apuesta la UTB da respuesta a la necesidad manifiesta del gobierno en aumentar la cobertura y el acceso a la educación superior a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 en programas cortos que permiten la inserción al mundo laboral de manera temprana.

Los programas a ofertar deben ser flexibles, permitir la articulación dentro de los diferentes niveles de la educación, formar en competencias profesionales técnicas y tecnológicas en las áreas competitivas de la región caribe: logística, turismo, petroquímica, plástica, agroindustria y en algunos ejes transversales como TIC y contaduría. La UTB asume el reto, y se une a las metas planteadas en el plan de desarrollo regional, diseñando programas que pueden ofertarse a través de los Centros Regionales de Educación Superior CERES, estrategia diseñada por el gobierno nacional para llevar educación T y T a zonas geográficamente apartadas o zonas urbano-marginales (CONPES 3360, 2005).

2. Antecedentes

La construcción del modelo de articulación se orienta desde la propuesta “Revolución educativa” del Ministerio de Educación Nacional (MEN), y siguiendo los lineamientos dados por el Consejo Nacional de Política Económica y Social del Departamento Nacional de Planeación de la República de Colombia, en sus documentos.

CONPES 3360 del 2005 donde se define la estrategia para financiar parcialmente el proyecto de “Fortalecimiento de la educación Técnica y Tecnológica en Colombia”. CONPES 3527 del 2008 define la Política nacional de competitividad y productividad y se establecen los lineamientos para la construcción de las agendas regionales. CONPES 3582 del 2009 establece la Política nacional de ciencia, tecnología e innovación. CONPES 3674 del 2010 define los Lineamientos de política para el fortalecimiento del sistema de formación de capital humano SFCH, directrices para fomentar una mayor movilidad entre los diferentes niveles y modalidades educativas, además de una mayor articulación con el sector productivo.

El Sistema Nacional de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SNFTDH), definido como la estructura que articula e integra la oferta de formación para el trabajo, define e implementa políticas y estrategias para el desarrollo y cualificación de los recursos humanos del país, mediante procesos de normalización, formación, evaluación y certificación de las competencias laborales. Está regulado por el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Protección Social. Se reglamenta por medio del Decreto 2888 de 2007, derogado y remplazado por el Decreto 4904 de 2009 del MEN.

El sistema de educación colombiano permite que un egresado de una institución de educación para el trabajo y desarrollo humano, pueda obtener su Certificado de Aptitud Ocupacional (Laboral), si la institución está debidamente certificada, y puede acceder a un empleo público en el nivel técnico y hacer reconocer sus saberes en la educación superior. Esta articulación de la educación superior técnica profesional y tecnológica con la formación para el trabajo puede lograrse por varias vías: SENA, Instituciones de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano, Educación Informal y Empresas o entidades internacionales que ofrecen formación conducente a Certificación Laboral.

3. Estrategias

Las estrategias en el diseño del modelo que da lugar a la articulación desde la educación media hasta la superior armonizado con la formación para el trabajo se pueden resumir en:

1. Diseño del currículo por competencias, en donde la competencia es el denominador común entre los modelos curriculares de los diferentes niveles de educación incluida la formación para el trabajo.
2. Establecimiento de vínculos entre las competencias dadas por las mesas sectoriales (que son validadas con certificaciones laborales), y las competencias nacionales e internacionales de ciencia, tecnología, innovación e investigación usadas como referentes para la formulación de los planes curriculares en la educación superior. Estos vínculos son analizados e implementados horizontalmente en el modelo curricular desde la complejidad hasta la especificidad. Esta horizontalidad se expresa desde la complejidad del conocimiento de la profesión hasta la especificidad de la tecnología y la técnica.
3. Los ciclos propedéuticos como el elemento principal de articulación, que permiten salidas tempranas al mundo laboral, y la continuidad entre niveles.

La primera estrategia para implementar el modelo de articulación se planteó asumiendo la reflexión, la investigación y el debate alrededor del diseño curricular por competencias. El paso del currículo asignaturista al modelo por competencias ha sido un esfuerzo que se ha venido gestando en la mayoría de las instituciones de educación superior y también en la educación media, esto ha permitido mayor acercamiento con el sistema nacional de formación para el trabajo que desde sus comienzos adoptó este modelo con éxito.

Las competencias se vienen abordando en la educación y en el mundo organizacional desde diferentes enfoques, como por ejemplo el conductismo, el constructivismo o el sistémico-complejo. El enfoque adoptado en nuestro modelo es el sistémico-complejo porque le da una gran prioridad a la formación de personas integrales con compromiso ético, que buscan autorregulación, para que aporten al tejido social y que, además, sean profesionales idóneos y emprendedores. Esta línea de trabajo en la cual se basa el modelo pedagógico de la UTB, sigue los referentes del pensamiento complejo, del desarrollo a escala humana, y el aprender a aprender y emprender.

Cada enfoque tiene unos determinados énfasis en la metodología del diseño curricular (Tobón, 2007). En la práctica hay que decir que no existen enfoques puros, que los límites son difusos y que muchas veces en los procesos de diseño curricular se tienen en cuenta contribuciones de varios enfoques.

La segunda estrategia (vínculos entre las competencias de ciencia y tecnología y las de formación para el trabajo), se implementó proporcionando una formación dual de tiempos compartidos entre la formación en

competencias básicas, científicas y ciudadanas y competencias laborales generales como complemento de la ruta de formación profesional e investigación.

La tercera estrategia es la implementación de los ciclos propedéuticos. El modelo curricular de articulación desde la media hasta la superior armonizado con la formación para el trabajo, se diseñó acorde con lo expuesto en (Tobón, 2008), desde el enfoque complejo con base en la metodología de ciclos propedéuticos.

A partir del liderazgo y la planeación estratégica se inició el proceso, teniendo en cuenta los lineamientos del Modelo pedagógico UTB, planteando un proyecto formativo, definiendo un perfil académico laboral de egreso, y las políticas generales de formación en cuanto a evaluación y acreditación de competencias. Además se elaboraron módulos y proyectos formativos planificando las actividades de aprendizaje y de evaluación con sus respectivos recursos.

4. Modelo de Articulación desde la educación media hasta la superior

El propósito fundamental del modelo de articulación es facilitar la formación a lo largo de la vida, acortar la brecha entre el perfil del trabajador requerido y el perfil del egresado UTB. La siguiente gráfica nos muestra el modelo curricular.

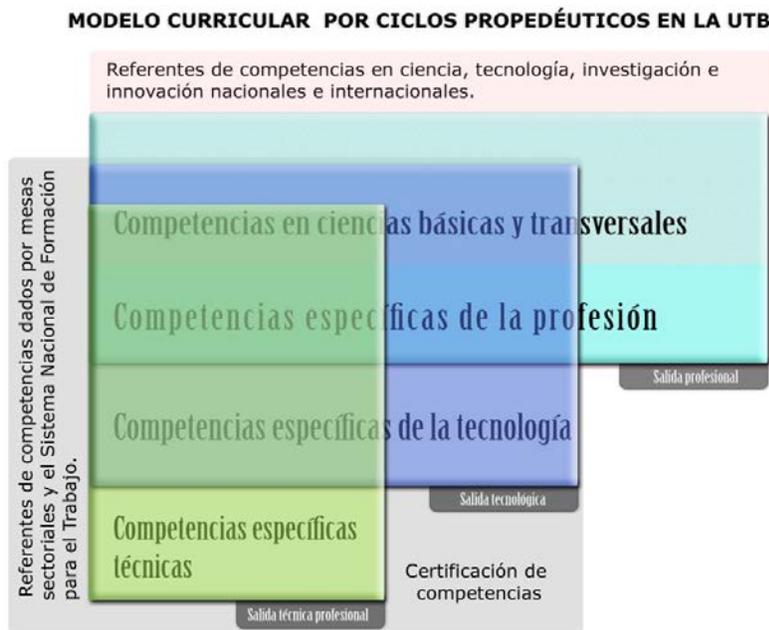


Figura 1. Modelo Curricular por competencias y ciclos secuenciales y complementarios UTB

Los ciclos propedéuticos en la formación de pregrado organizan la educación superior en tres etapas, flexibles, secuenciales y complementarias. Esto se refiere a que el estudiante puede iniciar sus estudios de pregrado con un programa técnico profesional (2 ó 3 años) y transitar hacia la formación tecnológica (3 años), para luego alcanzar el nivel de profesional universitario (aproximadamente 5 años).

Un programa tradicional de formación profesional debe ser transformado en su diseño curricular, de acuerdo a las competencias de los tres ciclos, teniendo en cuenta que cada uno de ellos genera perfiles de salida diferenciados. Perfil del profesional universitario: Análisis, diseño, estrategia y planeación.

Derivado del programa profesional se diseña el ciclo tecnológico, donde la denominación debe estar acorde con una especificidad proveniente del programa profesional. Perfil del tecnólogo: Interpretación, gestión y ejecución.

Derivado del programa tecnológico se diseña el ciclo técnico profesional, acorde con una especificidad de este. Perfil del técnico profesional: Operación.

El diseño curricular por ciclos secuenciales y complementarios le permite al estudiante cualificarse desde la educación media. Esto es posible porque los módulos del ciclo técnico cumplen con las competencias dadas por las mesas sectoriales y permiten certificar laboralmente al estudiante de educación media. Los módulos específicos del ciclo técnico profesional son impartidos en horario contrario a las clases normales durante los niveles 10° y 11°. La UTB homologa estos módulos articulados en la educación media y le permite al estudiante ya certificado ingresar al mundo laboral. De esta manera el estudiante puede ayudarse en su sostenibilidad económica durante los estudios superiores.

La fundamentación básica / transversal está distribuida por ciclos, lo mismo que la fundamentación específica de la profesión. Así el estudiante empieza desde el ciclo técnico, con las bases epistemológicas que le permiten la comprensión de la profesión que da lugar al área tecnológica y finalmente a la especificidad de la labor técnica profesional. Cada ciclo es propedéutico del siguiente, pero cada ciclo lo deja apto para ejercer un perfil que lo faculta para el mundo laboral.

El diseño por competencias y por ciclos permitió la armonización del currículo con la formación para el trabajo. Esta armonización se inicia cuando el comité curricular del programa T y T estudia el proceso para homologar, validar o convalidar módulos del programa respectivo técnico profesional o tecnológico con la formación para el trabajo. El proceso de homologación se hace teniendo en cuenta las competencias adquiridas ya sean en una institución de formación para el trabajo, técnica laboral, formación continua o extensión en una institución de educación superior o la experiencia en una empresa. Estas competencias deberán ser validadas con examen de certificación laboral nacional o internacional. Se realiza un estudio minucioso para cada caso individual de acuerdo a un banco de créditos. El banco de créditos normaliza la homologación y validación de cursos o módulos, de manera que se efectúe el reconocimiento de actividades académicas, empíricas y laborales por parte de la universidad, dando prioridad al cumplimiento de las competencias y a la finalidad de los cursos o módulos, antes que a la estricta verificación de los contenidos.

5. Resultados

A continuación se presentan los principales resultados registrados a partir de la puesta en marcha de los programas T y T. El primer resultado es el fortalecimiento de las rutas de formación en la UTB, las cuales podemos observar en la siguiente gráfica:



Figura 2. Ruta de formación desde la educación media hasta la profesional universitaria UTB.

Para la comprensión de los resultados es importante tener en cuenta que al finalizar el segundo periodo de 2012, se habían determinado tres canales de atención a estudiantes técnicos y tecnológicos:

1. Primer canal de atención a estudiantes: Centros Regionales de Educación Superior CERES (metodología presencial).
2. Segundo canal de atención a estudiantes: Alianza UTB EDUPOL (EDUCación POLimodal), se establece a partir de la experiencia no exitosa con los programas virtuales T y T. Los principales inconvenientes para utilizar la virtualidad estaban relacionados con el insuficiente manejo de las TIC por parte de los estudiantes y el escaso acceso a los recursos tecnológicos. En la mayoría de los casos no había conexión a internet en las zonas y la capacidad adquisitiva de un computador era poco probable.
3. Tercer canal de atención a estudiantes: Campus UTB (metodología presencial).

La atención por el canal CERES está regularizada y sostenida por una Alianza entre el gobierno local, las instituciones de educación media donde funcionan estos centros y las instituciones de educación superior que ofertan programas T y T. La UTB oferta programas en 16 CERES ubicados en zonas marginales de Cartagena y 4 CERES ubicados en regiones apartadas del departamento de Bolívar (Simití, Talaigüanuevo, Santa Rosa del Sur y Mompo).

Con el segundo canal, Alianza UTB EDUPOL, se da solución a los inconvenientes de los programas T y T virtuales. La metodología polimodal se basa en la antigua metodología a distancia, combina tecnologías utilizando tres recursos: El primero, un material impreso de alta calidad con la información de cada módulo. El segundo, clases semanales televisadas en directo desde Cota Cundinamarca, donde se tienen los estudios de grabación y las instalaciones de EDUPOL, estas emisiones requieren la presencia semanal del estudiante en un Centro Asociado CA. Los CA son administrados por EDUPOL, estos CA están ubicados en 104 municipios del país (24 departamentos), cada CA está provisto de una antena satelital, un aula para la emisión de televisión y un aula con equipos conectados a internet. El tercer recurso es el aula virtual, los estudiantes pueden acceder a ella desde el CA, el objetivo del aula es servir de comunicación sincrónica y asincrónica entre el profesor y el estudiante. El éxito de esta metodología polimodal consiste en la articulación de los tres recursos, material impreso, clase TV y aula virtual.

El tercer canal, Campus UTB, se refiere a que algunos estudiantes toman sus clases regulares en horario nocturno en el campus universitario.

Además de la consolidación de estos tres canales de atención, al finalizar el segundo periodo del 2012 se tienen los siguientes resultados:

- Un modelo curricular que permite la articulación desde la educación media hasta la superior.
- Registros calificados para 10 ciclos, cada uno con programas técnico profesional y tecnológico, secuenciales y complementarios, en las apuestas productivas de la región. 50% de ellos en la modalidad a distancia virtual. 50% de ellos con salida a la Ingeniería.
- 1524 estudiantes T y T modalidad presencial, 40% de ellos atendidos en CERES, y 60% en campus UTB.
- 1018 estudiantes T y T en la modalidad polimodal, atendidos por la alianza UTB EDUPOL.
- 5280 estudiantes en proceso de articulación con la educación media, atendidos por la alianza UTB EDUPOL.
- Una Especialización Tecnológica en sistematización y gestión de datos, para egresados de tecnologías, transversal a todas las áreas y apoyada por MinTIC en su convocatoria Talento Digital.

6. Conclusiones

En cuanto al diseño e implementación del modelo curricular, en la definición de los créditos académicos se generaron algunas confusiones y muchas interpretaciones. Las principales confusiones se presentaron a la hora de validar u homologar módulos con la formación para el trabajo. Entre la formación para el trabajo y la educación superior existen diferentes métodos para las mediciones de actividades académicas y de evaluación. Estas mediciones se refieren a horas dedicadas a clase presencial, créditos y competencias. Para resolver estos inconvenientes se hicieron varios ejercicios con programas del SENA, en donde se pudo medir la actividad académica dada en créditos con la evaluación por competencias y el manejo por logros.

Se ha podido observar que el canal de atención a estudiantes (CERES, EDUPOL, UTB) es fundamental a la hora de medir la calidad del egresado. Las instalaciones físicas y los ambientes de aprendizaje influyen de manera directa en los procesos de formación. Es de notar que en los CERES aún se observan oportunidades de mejoramiento en este sentido. Para pensar en soluciones, se deben implementar proyectos de mejora de infraestructura, patrocinados por el estado, las instituciones de educación media en donde funcionan los CERES, las instituciones de educación superior que ofertan sus programas y la comunidad en general.

La consolidación de estudios técnicos y tecnológicos de calidad en la UTB se constituye en un reto para los próximos años. El desafío consiste en formar jóvenes capaces de mejorar las condiciones de desarrollo existentes, con las competencias requeridas por el sector productivo y con la posibilidad de continuar por la senda de formación a niveles superiores empleando las diferentes opciones que brinda la UTB en lo que se llama las “rutas de formación”.

7. Referencias

- MEN (2003). Decreto 2566 de septiembre 10 de 2003. Bogotá: MEN.
- MEN (2007). Decreto 2888 de julio 31 de 2007. Bogotá: MEN.
- MEN (2008). Ley 1188 de abril 25 de 2008. Bogotá: MEN.
- MEN (2009). Decreto 4904 de diciembre 16 de 2009. Bogotá: MEN.
- MEN (2007). Política pública sobre educación superior por ciclos y por competencias. Documento de discusión. Bogotá: MEN (21 de agosto 2007).
- MEN (2010). Política pública sobre educación superior por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos). Documento de discusión. Bogotá: MEN (mayo de 2010).
- MEN E-Learning-Colombia 2.0 (2007). Referentes internacionales sobre los niveles de la educación superior y su conexión con la formación para el trabajo. Documento preparado para el MEN. Bogotá, 21 de agosto de 2007.
- CONPES 3360 (2005). Fortalecimiento de la educación Técnica y Tecnológica en Colombia. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación República de Colombia DNP (27 de junio 2005).
- CONPES 3527 (2008). Política nacional de competitividad y productividad. Bogotá: DNP (23 de junio 2008).
- CONPES 3582 (2009). Política nacional de ciencia, tecnología e innovación. Bogotá: DNP (27 de abril 2009).
- CONPES 3674 (2010). Lineamientos de política para el fortalecimiento del sistema de formación de capital humano SFCH. Bogotá: DNP (19 de julio 2010).
- Tobón, S. (2005). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Bogotá: ECOE ediciones.
- Tobón, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. Madrid, septiembre 30 de 2007.
- Tobón, S. (2008). La formación basada en competencias en la educación superior. Bogotá: Cife, 2008.

Sobre la autora

- **Gloria Isabel Bautista Lasprilla**, Ingeniera de Sistemas de la Universidad Piloto de Colombia (1.987), Magíster en Ciencias Computacionales del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2.006), Especialista en Administración Financiera de la Escuela de Administración de Negocios (1.994). Diplomada en Habilidades Docentes del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (1.997), Diplomada en Fundamentos de Educación Virtual, Red Universitaria MUTIS (2.003). Actualmente es Profesora Asociada de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB). Imparte programación de computadores en C++, programación estructurada, programación orientada a objetos, programación dinámica, y análisis de algoritmos. Investigadora del Grupo en Tecnologías Aplicadas y Sistemas de Información GRITAS, en las líneas de Ingeniería de software y TIC para el desarrollo. Decana de la Facultad de Estudios Técnicos y Tecnológicos de la UTB desde 2008 hasta el 2012.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la
Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería y de la International Federation of Engineering Education Societies

Copyright © 2013 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), International Federation of Engineering
Education Societies (IFEES)