

La flexibilidad curricular en programas de Ingeniería Industrial

The curricular flexibility in programs of Industrial Engineering.

Jonathan David Morales Méndez¹, Dayan Andrés Ardila Segovia², Iván Darío Barbosa Villamil³, Christian Alexander Chaparro Ortiz⁴, Neyhi Edarly Florez Vega⁵, Daniel José Niño.⁶

¹Universidad Santo Tomas, seccional Bucaramanga, Colombia.

Artículo recibido en mes XX de año; artículo aceptado en mes XX de año

Citación del artículo: Morales, J., Ardila, D., Barbosa, I., Chaparro, C., Florez, N & Niño, D. . (2016). La flexibilidad curricular en programas de Ingeniería Industrial. *I+D Revista de Investigaciones*, 1(2), pp-pp.

¹ Ingeniero Industrial, Universidad de Santander. Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales. Docente- investigador del grupo: CAyPRO. Universidad Santo Tomas de la ciudad de Bucaramanga (Colombia): Dirección Cra. 18 N| 9 -27, PBX: 6 800801. Correo electrónico institucional: Jonathan.morales@ustabuca.edu.co

² Ingeniero Industrial (c), Universidad Santo Tomas. Auxiliar de investigación del grupo: CAyPRO. Semillero de Calidad. Universidad Santo Tomas de la ciudad de Bucaramanga (Colombia): Dirección Cra. 18 N| 9 -27, PBX: 6 800801. Correo electrónico institucional: dayan.ardila@ustabuca.edu.co

³ Ingeniero Industrial (c), Universidad Santo Tomas. Auxiliar de investigación del grupo: CAyPRO. Semillero de Calidad. Universidad Santo Tomas de la ciudad de Bucaramanga (Colombia): Dirección Cra. 18 N| 9 -27, PBX: 6 800801. Correo electrónico institucional: ivan.barbosa@ustabuca.edu.co

⁴ Ingeniero Industrial (c), Universidad Santo Tomas. Auxiliar de investigación del grupo: CAyPRO. Semillero de Calidad. Universidad Santo Tomas de la ciudad de Bucaramanga (Colombia): Dirección Cra. 18 N| 9 -27, PBX: 6 800801. Correo electrónico institucional: Cristian.chaparro@ustabuca.edu.co

⁵ Ingeniero Industrial (c), Universidad Santo Tomas. Auxiliar de investigación del grupo: CAyPRO. Semillero de Calidad. Universidad Santo Tomas de la ciudad de Bucaramanga (Colombia): Dirección Cra. 18 N| 9 -27, PBX: 6 800801. Correo electrónico institucional: neyhi.florez@ustabuca.edu.co

⁶ Ingeniero Industrial (c), Universidad Santo Tomas. Auxiliar de investigación del grupo: CAyPRO. Semillero de Calidad. Universidad Santo Tomas de la ciudad de Bucaramanga (Colombia): Dirección Cra. 18 N| 9 -27, PBX: 6 800801. Correo electrónico institucional: Daniel.nino@ustabuca.edu.co.

Resumen

La flexibilidad curricular ha sido un concepto amplio, difuso y difícil de definir, analizar y comprender (Pedroza, 2004), que ha traído consigo cambios en el modelo de Educación Superior, donde el proceso de enseñanza - aprendizaje se convierte en una dinámica interactiva en la cual se formula una serie de competencias que pretenden generar personal calificado para atender las necesidades de un contexto y una realidad.

Por tal razón este documento se centra en tres elementos, el primero revisar brevemente de la literatura sobre Flexibilidad Curricular y una definición de lo que son los índices de flexibilidad curricular, en la segunda parte encontrar un análisis realizado a 120 Universidades que ofertan ingeniería Industrial y afines, las cuales se encuentran acreditadas por ABET. Un tercer elemento similar pero con Instituciones de Educación superior que ofertan el programa de Ingeniería Industrial a nivel nacional y que a su vez están acreditados con alta calidad por el Consejo Nacional de Acreditación.

Finalmente se realiza una comparación entre el índice de flexibilidad del programa y los diversos índices que se observaron, también se dan una recomendaciones para fortalecer el ejercicio curricular.

Palabras clave: Curso optativo, Educación, Enseñanza superior

Resumen en inglés.

Curriculum flexibility has been a broad, diffuse and difficult to define, analyze and understand [1], which has brought about changes in the model of higher education, where the teaching - learning becomes an interactive dynamic in which a series of competitions that aim to generate qualified personnel to meet the needs of a context and true formula.

For this reason, this paper focuses on three elements, the first briefly review the literature on Flexibility Curricular and a definition of what the rates curricular flexibility, in part to find an analysis of 120 universities that offer Industrial engineering and related, which are accredited by ABET. A third similar but with higher education institutions that offer Industrial Engineering program at national level and which in turn are accredited with high quality by the National Accreditation Council member.

Finally a comparison between the index of flexibility of the program and the various indices were observed is performed, also they give a recommendations to strengthen the curricular exercise.

Introducción

Al hablar de Flexibilidad curricular, es necesario remitirse a unos referentes conceptuales de la flexibilidad y su proceso en la educación superior, ya que es un concepto amplio, diverso, difuso y hasta difícil de definir (Pedroza, 2004).

Existen referentes muy completos y estudios que sirven para dar soporte a la importancia de la flexibilidad curricular, esto no es un tema nuevo la UNESCO (1998), en el Marco de la Conferencia Mundial de la Educación Superior, resalta la importancia de una educación flexibles, diversificándose en sus instituciones, en sus estructuras, en sus estudios, sus modos y formas de organizar los estudios, este ha sido uno de los principales retos del siglo XXI, en la educación, de forma tal que la educación debe estar adelantándose a solucionar las necesidades de la sociedad.

En este contexto la flexibilidad es un itinerario curricular que posibilita la elección del estudiante, para que este logre concatenara su intereses personales con el contexto, la realidad y su proyección laboral, incrementando los curso electivo (UNESCO, 1998) y

disminuyendo la previatura o prerrequisitos como se conoce (Correa Uribe, 2002) en el medio colombiano.

Por otra parte Correa Uribe (2002), se apoya en Lemke (1978), Mangedzao (1991) y Abraham Nazif (1996) para definir el concepto de flexibilidad curricular.

Lemke (1978), define en su libro “Pasos Hacia un Currículo Flexible” la flexibilidad como “el conjunto de movimientos que tienden a iniciar el cambio educacional con el acto de aprendizaje”. El objetivo de esto es que el proceso de enseñanza aprendizaje sea desde la perspectiva de quien aprende una forma de desarrollar competencias para responder de forma efectiva a las necesidades del entorno, Por supuesto esto debe ir acompañado de estrategias didácticas enmarcadas dentro de un diseño curricular de Unidades de Aprendizaje Integrado.

Magendzo (1991), conceptúa sobre la Flexibilidad de la siguiente forma: “para salvar el problema de los currículos unitarios y rígidos, se ha optado por introducir en la fundamentación que acompaña a los planes de estudio y en ocasiones en los principios que orientan la metodología de enseñanza y los sistemas de evaluación, el concepto de FLEXIBILIDAD”, esta autor hace énfasis en que el currículo debe ser dinámico y debe permitir adaptarse fácilmente de forma tal que responsa a las necesidades del medio y sus actores.

Abraham Nazif (1996) se refiere a la flexibilidad curricular como la “posibilidad de conceptualizar y relacionarse de manera dinámica y transformada con el conocimiento. Implica también incorporar los saberes cotidianos y reconocerlos como parte de la formación de los sujetos; dar legitimidad a estos saberes es reconocer especialmente a los alumnos como personas capaces de pensar, reflexionar, interpretar, sentir y relacionarse desde sus propias

I+D Revista de Investigaciones ISSN 22561676 Volumen 1 Número 1 Año 01 Enero-Junio 2013 pp.xx-xx

experiencias y conocimientos” esta respetable autora también que la flexibilidad debe expandirse más allá de la disciplinariedad, promoviendo la indagación y la crítica.

Con base en lo anterior se puede definir la flexibilidad como un proceso de transformación que integra la realidad y las necesidades del entorno al proceso de formación, manteniendo un currículo actualizado y adaptable a los constantes y exponenciales cambios que presenta hoy la sociedad del conocimiento.

Pero la flexibilidad no debe darse solo a nivel de cursos electivos, si no del sistema mismo, la forma en que se traducen los contenidos, la actualización del plan de estudios, la forma de ejecutar los proceso de formación, en la flexibilidad se da un imperativo que es que los programas académicos sean exógenos, un sistema abierto que debe ser receptor del entorno y las necesidades de todos los actores de la sociedad, la educación debe acabar con su sistema centrifugo, a convertirse en un sistema abierto capaz de relacionarse con todas las disciplinas.

Por otra parte también encontramos a autoras como Amieva (2007) de la Universidad de Rio Cuarto en Argentina, quien afirma que la flexibilidad es “La capacidad que posee o contempla un plan de estudios en lo que concierne a posibilidades de diversificación en atención a orientaciones o especializaciones de una carrera, de su adecuación a ámbitos particulares de desarrollo de la práctica profesional, y la incorporación de diferentes intereses y necesidades del estudiantado y del profesorado.” Además de esta definición Amieva (2007) también define que la flexibilidad a nivel de currículo debe definir varios niveles de cursos, como lo son los obligatorios, obligatorios optativos y los curso de libre elección (Amieva, 2007).

Los cursos obligatorios optativos son curso que debe tomar el estudiante de forma libre de acuerdo a su área de formación, esta oferta puede ser diseñada de forma estática o se puede actualizar cada año por las autoridades académicas del programa.

Los cursos de libre elección, son aquellos que los estudiantes pueden tomar de forma libre de cualquier programa académico que ofrece la Universidad y que es del interés del estudiante.

Tomando otros referentes internacionales encontramos Australia, país en el cual se afirma que la flexibilidad se produce cuando se diversifican las estrategias de aprendizaje, se integran las tecnologías a los proceso de formación, también se presenta a través del diseño de políticas que flexibilicen y permitan el ingreso de más estudiantes, los acuerdos de transferencia entre universidades, diversas opciones de evaluación y seguimiento, entre otros [9].

Tomando todos estos referentes anteriores se puede establecer que el índice de Flexibilidad Curricular, se calcula siguiendo la fórmula de la Figura 1.

$$\text{Índice de Flexibilidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Creditos Libre} + \text{N}^\circ \text{ Creditos Optativos}}{\text{Total de creditos}}$$

Figura 1. Índice de Flexibilidad Curricular

Fuente: Universidad del Norte

Método

Tipo de estudio

Esta investigación se basó en un estudio cuantitativo, de tipo descriptivo, analíticos, de diseño no experimental y de corte transversal.

Participantes

Para realizar el análisis de Flexibilidad Curricular Internacional, se tomó como referente los programas de Ingeniería Industrial que cuenta con la certificación Internacional ABET. Estos programas son 124 distribuidos en África, América, Asia y Oceanía, estos se tomaron una lista actualizada a Junio de 2013 de la página Web de ABET, de esto 124 existen 3 Universidades que ya no están ofertando dicho programa, por lo cual el estudio se realizó con 121 restantes.

Para realizar el análisis de Flexibilidad Curricular Nacional, se tomó como referente los programas de Ingeniería Industrial que cuenta con la Acreditación de Alta Calidad Otorgada por el Consejo Nacional de acreditación - CNA, que en la actualidad son 20 en todo el territorio Nacional, de las cuales se excluyó la Universidad de los Andes y la Universidad del Norte, porque estas ya fueron tomadas en el Índice de Flexibilidad Curricular Internacional

Procedimiento

El proceso se desarrolló en tres elementos, el primero en realizar una revisión breve de la literatura sobre Flexibilidad Curricular y una definición de lo que son los índices de flexibilidad curricular, en la segunda parte encontrar un análisis realizado a 120 Universidades que ofertan ingeniería Industrial y afines, las cuales se encuentran acreditadas por ABET, posteriormente se encontrara un tercer elemento similar pero con las Instituciones de Educación superior que ofertan el programa de Ingeniería Industrial a nivel nacional y que están acreditados con alta calidad por el Consejo Nacional de Acreditación.

Al final se realiza una comparación entre el índice de flexibilidad del programa y los diversos índices que se observaron, también se dan una recomendaciones para fortalecer el ejercicio curricular.

Resultados

Análisis de índice de flexibilidad internacional

Para realizar el análisis de Flexibilidad Curricular Internacional, se tomó como referente los programas de Ingeniería Industrial que cuenta con la certificación Internacional ABET. Estos programas son 121 distribuidos en África, América, Asia y Oceanía, estos se tomaron de una lista actualizada a Junio de 2015 de la página Web de ABET.

En la Tabla 1. Se puede observar un listado con 10 de las 121 Universidades que se tomaron en cuenta para el Estudio.

Tabla 1

Universidades internacionales con programas de ingeniería industrial acreditados por ABET

School name	Location
Alhosn University	Abu Dhabi, United Arab Emirates
Arab Academy for Science and Technology and Maritime Transport	Alexandria, Egypt
Arizona State University	Tempe, AZ, US
Auburn University	Auburn, AL, US
Bilkent University	Turkey, Turkey
Bogazici University (Turkey)	Turkey
Bradley University	Peoria, IL, US
California Polytechnic State University, San Luis Obispo	San Luis Obispo, CA, US

California State Polytechnic University, Pomona	Pomona, CA, US
California State University, East Bay	Hayward, CA, US

Fuente: Autor con Datos de ABET

Análisis de programas por ubicación geográfica.

Al realizar el análisis respectivo se encuentra que 106 Universidades se encuentran en el continente Americano, lo que corresponde al 87,6% de las Universidades acreditadas. En el continente asiático encontramos 14 Universidades lo que corresponde a 11,6% y en África tan solo encontramos el 0,8% que corresponde a una Universidad, y en el continente Americano, la distribución de Universidades es USA 89%, México 5%, Perú 3%, Puerto Rico 1%. En cuanto a los países Asiáticos es de rescatar que todas las universidades se ubican en el Golfo Pérsico y sus proximidades, encontrándose distribuidas así, Turquía 36%, Arabia Saudí, 22% y los demás países con un 7% cada uno. En cuanto a África, solo se encuentra una universidad en Egipto.

Análisis por semestres

Al analizar la duración de los programas académicos de Ingeniería Industrial, encontramos que el 86% de ellos son programas a 8 semestres, el 5% de los programas a 9 semestres, el 8% a 10 semestres y el 1% a 11 semestres. Los programas de 8 semestre en su mayoría se encuentran en los Estados Unidos cuyo sistema educativo, planeta unos mayores niveles de educación media, por lo cual el sistema permite ofertar programas con esta duración, además de ofrecer un quinto año, un MBA acelerado, respecto a los programas

cuya duración es de 9 semestre se presenta en Universidades Mexicanas, donde también el Sistema Educativo presenta más grado de educación media.

Análisis por créditos académicos

Dentro de este análisis por crédito académico, tenemos que realizar una descripción por duración, de lo cual se puede analizar que los programas que tienen una duración de 8 Semestres tienen un promedio de créditos de 137 créditos, en los programas de duración de nueve Semestres 158 créditos, en los de 10 Semestres se analiza que tienen una duración promedio de 178 créditos académicos y el único programa de 11 semestres lo conforma 155 créditos. Ver Fig. 6.

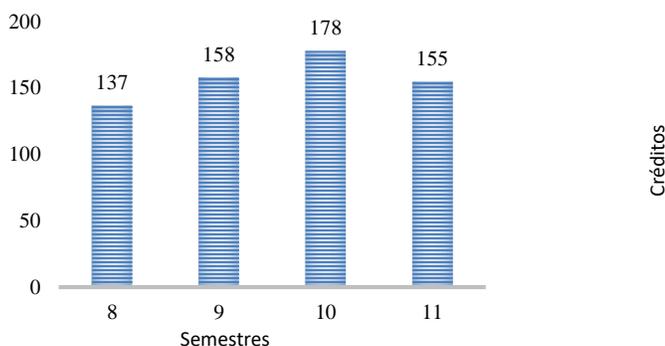


Fig. 6 Análisis de créditos académicos por semestres.

Fuente: Análisis Propio – Datos ABET

Con base en esta Información se puede analizar que el Programa de Ingeniería Industrial PILOTO, cuyo Plan de Estudios está conformado por 10 semestres se encuentra por debajo de la media Internacional pero dentro de una desviación estándar, lo que representa que se encuentra adecuado ya que si se realiza un análisis estadístico está dentro del intervalo de confianza.

Análisis de índices de flexibilidad curricular

Cuando hablamos de Índices de flexibilidad curricular se toma para calcularlo la fórmula de la ecuación (1), los índices de flexibilidad cuentan con un promedio de 13% en promedio pero presentan una alta variabilidad con una Desviación Estándar del 7%, lo que representa que este estadígrafo no es tan útil para el análisis, por lo cual se realizara un análisis de categorías, tomando como base los datos del estudio de las 120 universidades. A continuación se muestran las 10 universidades más importantes.

TABLA 2

Análisis Universidades

Universidad	Índice de Flexibilidad	de Total créditos	Semestres
ALHOSN University	17%	127	10
Arab Academy for Science and Technology and Maritime Transport	7%	182	10
Arizona State University	8%	120	8
Auburn University	7%	126	8
Bilkent University	20%	134	8
Bogazici University (Turkey)	24%	140	8
Bradley University	17%	125	8
California Polytechnic State University, San Luis Obispo	7%	196	8
California State Polytechnic University, Pomona	7%	198	8
California State University, East Bay	7%	180	8

Con base en lo anterior se definirán tres categorías, la primera aquellos programas que cuentan con Índice de Flexibilidad inferior al 10%, la segunda con Índices entre el 11% y el 20% y una tercera Categoría los programas que cuenta con una flexibilidad superior al 20%. Los análisis se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3

Análisis por categorías de índices de flexibilidad

Índices de Flexibilidad	
Menos del 10%	41,3%
Del 11% - 20%	45,5%
Más del 20%	13,2%

Con base en la Tabla. 3 se puede Inferir que el 41,3% de los programas de Ingeniería Industrial cuentan con una flexibilidad Inferior al 10%, un 45,5 % que es el porcentaje más alto del estudio y con un 13,2% se encuentran los programas de Ingeniería Industrial que cuentan con una flexibilidad superior al 20%.

Es de resaltar que la flexibilidad curricular se da en todas las áreas de formación, no solamente en las específicas, las de menor porcentaje se da en las ciencias básicas, las de mayor porcentaje de flexibilidad se da en la ciencias humanas, en las ciencias humanas o formación socio humanística estas son representadas en créditos libres que puede tomar el estudiante de cualquiera de los cursos que en esta área oferta la universidad en cualquier carrera, las de ciencias básicas son créditos optativos que puede tomar el estudiante con cursos a nivel de facultad y las optativas para el área específica dependen del énfasis y perfil que desea el estudiante, para ello el programa deberá definir las áreas mayores y menores y

I+D Revista de Investigaciones ISSN 22561676 Volumen 1 Número 1 Año 01 Enero-Junio 2013 pp.xx-xx

de acuerdo a la elección del estudiante deberá tomara una serie de optativas que correspondan a la formación en el área mayor.

La áreas mayores por lo general se dan en: Emprendimiento, Gestión Tecnología, Métodos Cuantitativos, Logística, Finanzas, Producción, Automatización.

Con base en lo anterior se puede observar claramente que el Programa de Ingeniería Industrial- PILOTO, cuenta con Índice de Flexibilidad Curricular del programa es del 9,7%, tomando como base el cálculo que se muestra en la ecuación (1).

$$\text{Índice de flexibilidad curricular} = \frac{16}{165} = 9,7\% \quad (1)$$

Como se puede observar, el programa se ubicaría en la categoría de los programas con menos del 10% de Flexibilidad curricular, si se compara con la media también estar por debajo de la media Internacional, lo que deja entrever que es necesario analizar las estrategias que permitan flexibilizar el currículo.

A su vez si se analiza el plan de estudios, este no cuenta con créditos libres y los cursos electivos se enfocan solo al área específica, pero no se genera flexibilidad en las demás áreas de formación.

ANALISIS DE INDICE DE FLEXIBILIDAD NACIONAL

Para realizar el análisis de Flexibilidad Curricular Nacional, se tomó como referente los programas de Ingeniería Industrial que cuenta con la Acreditación de Alta Calidad Otorgada por el Consejo Nacional de acreditación - CNA, que en la actualidad son 20 en todo el territorio Nacional, de las cuales se excluyó la Universidad de los Andes y la Universidad I+D Revista de Investigaciones ISSN 22561676 Volumen 1 Número 1 Año 01 Enero-Junio 2013 pp.xx-xx

del Norte, porque estas ya fueron tomadas en el Índice de Flexibilidad Curricular Internacional, por lo cual para el estudio se tomaron 18 Universidades, las cuales se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

Programas de ingeniería industrial con alta calidad

Programa	Institución de Educación Superior	de	Acto de acreditación y vigencia
Ingeniería Industrial (renovación de acreditación)	Escuela colombiana de ingeniería julio garavito		Reacreditado
Ingeniería Industrial (renovación de acreditación)	Escuela de ingeniería de antioquia		Reacreditado
Ingeniería Industrial(renovación)	Pontificia universidad javeriana		Reacreditado
Ingeniería industrial (renovación de acreditación)	Universidad autónoma de occidente		Reacreditado
Ingeniería industrial	Universidad autónoma del caribe		Acreditado
Ingeniería industrial	Universidad católica de colombia		Acreditado
Ingeniería industrial (segunda renovación de acreditación)	Universidad de antioquia		Reacreditado

Ingeniería industrial (segunda renovación de acreditación)	Universidad de ibagué	Reacreditado
Ingeniería industrial	Universidad de la sabana	Acreditado
Ingeniería industrial (renovación de acreditación)	Universidad del valle	Reacreditado
Ingeniería industrial (renovación de acreditación)	Universidad distrital francisco José de caldas	Reacreditado
Ingeniería industrial (segundo proceso)	Universidad libre	Acreditado
Ingeniería industrial	Universidad nacional de colombia med	Acreditado
Ingeniería industrial(renovación)	Universidad nacional de colombia man	Reacreditado
Ingeniería industrial	Universidad nacional de colombia bog	Acreditado
Ingeniería industrial	Universidad santiago de Cali	Acreditado
Ingeniería industrial (segunda renovación de acreditación)	Universidad tecnológica de bolívar	Re acreditado
Ingeniería industrial (segunda renovación de acreditación)	Universidad tecnológica de Pereira	Re acreditado

Con estas universidades se realizó un análisis a nivel de duración del programa, número de créditos e índices de Flexibilidad.

Análisis por duración

En la Figura 8. Se indica claramente la duración de los programas de Ingeniería Industrial que actualmente están acreditados por el consejo Nacional de Acreditación - CNA

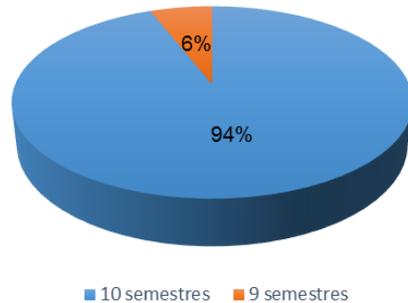


Figura 8. Programas de Ingeniería Industrial Acreditados – Duración

Fuente: Análisis Propio – Datos CAN

Análisis por créditos académicos

Al realizar el análisis de los Programas Académicos de Ingeniería Industrial, encontramos que los programas a 10 semestres, tienen un promedio de 169 créditos académicos, el programa de 9 semestres tiene su programa diseñado con 153 Créditos. Ver Figura 9

Con base en esto datos se encuentra que el programa aunque está por debajo de la media de créditos académicos, está en el intervalo de confianza, ya que la desviación estándar es de 12 créditos y el Total de Créditos del Programa de Ingeniería Industrial piloto es de 165 créditos.

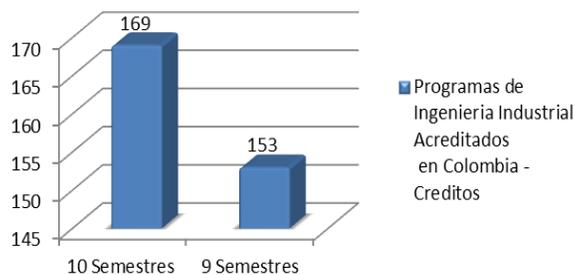


Figura 9. Programas de Ingeniería Industrial Acreditados en Colombia – Créditos

Fuente: Análisis Propio – Datos CNA

Tabla 5

Índices De Flexibilidad Programas De Ingeniería Industrial Acreditadas- Nacional

PROGRAMA	INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	FLEXIBILIDAD	SEMESTRES
Ingeniería Industrial (Renovación de acreditación)	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	36%	10
Ingeniería Industrial (Renovación de acreditación)	Escuela de Ingeniería de Antioquia	12%	10
Ingeniería Industrial (Renovación)	Pontificia Universidad Javeriana	31%	10
Ingeniería Industrial (Renovación de acreditación)	Universidad Autónoma de Occidente	10%	10
Ingeniería Industrial	Universidad Autónoma del Caribe	6%	10

Ingeniería Industrial	Universidad Católica de Colombia	5%	10
Ingeniería industrial (Segunda renovación de acreditación)	Universidad de Antioquia	12%	10
Ingeniería Industrial (Segunda renovación de acreditación)	Universidad de Ibagué	13%	10
Ingeniería Industrial	Universidad de la Sabana	17%	10
Ingeniería Industrial (Renovación de acreditación)	Universidad del Valle	13%	10
Ingeniería Industrial (Renovación de acreditación)	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	16%	10
Ingeniería Industrial (Segundo proceso)	Universidad Libre	14%	10
Ingeniería Industrial	Universidad Nacional de Colombia MED	20%	10
Ingeniería Industrial(renovación)	Universidad Nacional de Colombia MAN	20%	10
Ingeniería Industrial	Universidad Nacional de Colombia BOG	20%	10

Ingeniería Industrial	Universidad Santiago de Cali	18%	10
Ingeniería Industrial (Segunda renovación de acreditación)	Universidad Tecnológica de Pereira	11%	10
Ingeniería Industrial (Segunda renovación de acreditación)	Universidad Tecnológica de Bolívar	12%	9

Fuente: Análisis Propio – Datos CNA

Con base en lo anterior se definirán tres categorías, la primera aquellos programas que cuentan con Índice de Flexibilidad inferior al 10%, la segunda con Índices entre el 11% y el 20% y una tercera Categoría los programas que cuenta con una flexibilidad superior al 20%. Los análisis se presentan en la Tabla 6. .

Tabla 6

Análisis por categorías de índice de flexibilidad - nacional

Índices de Flexibilidad	
Menos del 10%	17%
Del 11% - 20%	72%
Más del 20%	11%

Fuente: Tabla 5

Con base en la Tabla. 6 se puede Inferir que el 17% de los programas de Ingeniería Industrial acreditados a nivel Nacional cuentan con una flexibilidad Inferior al 10%, un 72

% que es el porcentaje más alto del estudio y con un 11% se encuentran los programas de Ingeniería Industrial que cuentan con una flexibilidad superior al 20%.

Es de resaltar que la flexibilidad curricular se da en todas las áreas de formación, no solamente en las específicas al igual que en las Universidades Internacionales, sobre todo aquellas que tiene más del 10% de Flexibilidad.

La mayoría de los programas cuentan con énfasis y una gran parte se articula con maestrías.

Con base en lo anterior se puede observar claramente que el Programa de Ingeniería Industrial- PILOTO, cuenta con Índice de Flexibilidad Curricular del programa es del 9,7%, tomando como base el cálculo que se realizó en la Figura. 7.

Como se puede observar, el programa se ubicaría en la categoría de los programas con menos del 10% de Flexibilidad curricular, si se compara con la media también estar por debajo de la media nacional, lo que deja entrever que es necesario analizar las estrategias que permitan flexibilizar el currículo, también por que más del 83% de los programas acreditados demuestran mayores Índices de Flexibilidad.

A su vez si se analiza el plan de estudios, este no cuenta con créditos libres y los cursos electivos se enfocan solo al área específica, pero no se genera flexibilidad en las demás áreas de formación.

Comentarios

Es evidente que el programa debe analizar sus referentes de flexibilidad y su sustento pedagógico, porque las tendencias muestran que los currículos requieren de mayor flexibilidad.

La flexibilidad debe pensarse no solo en las áreas específicas si no en las ciencias básicas y las humanidades, como componente esencial de los procesos de formación Integral.

La flexibilidad curricular en el área específica debe darse desde un orden metódico y sistemático de forma que esta permita definir énfasis que perfilen un profesional más integral y acorde a las necesidades del entorno y las tendencias de la economía globalizada, la flexibilidad a nivel de cursos electivos que permitan relacionarlos y fortalecer el perfil profesional.

Dentro de las ciencias básicas también debe darse flexibilidad, por lo cual es pertinente que con base a los resultados académicos, resultados de las pruebas Saber Pro y los conceptos técnicos de los profesores de ciencias básicas, el consejo de facultad o el comité académico del programa, defina los cursos que se debe ofertar de forma que permita profundizar y fortalecer las ciencias básicas en el estudiante y futuro egresado. Algunos de estos cursos que en la actualidad se ofertan para fortalecer estas áreas en las universidades encontramos:

Geometría Descriptiva: Permite el desarrollo de competencias para comprender la realidad, el entorno, las herramientas y las cosas creadas por el hombre, a nivel de forma, espacio y lugar. Es vital para resolver cualquier problemática relacionada con estas variables.

Ecología: Permite comprender los conceptos biológicos del ser humano y su relación con la naturaleza

Algebra Abstracta: Permite el desarrollo del razonamiento abstracto en el estudiante.

Análisis Numérico: Desarrolla en el estudiantes el estudio de las matemáticas mediante el uso de software computacional.

Estos son los cursos que con mayor frecuencia se encuentran en los planes de estudio de ingeniería a nivel flexible.

Dentro de las Humanidades también se encuentra flexibilidad, esta se centra en el desarrollo de habilidades culturales, el conocimiento de la historia, la geografía y la comprensión lectora.

Agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad Santo Tomas y la Universidad de Santander, quienes permitieron los medios para la realización del estudio.

Referencias

- Abraham Nazif, M. (1996). Modernidad y Currículo. Santiago de Chile: PIIE.
- Amieva, R. L. (2007). FLEXIBILIDAD CURRICULAR ALGUNAS ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN . Cordoba, Argentina: Universidad Nacional de Rio Cuarto.
- Angulo, C. &. (2001). La Universidad "Académicamente Abierta". Bogotá: Congreso de Educación Superior, Desarrollo Global y Respuesta Nacional - Universidad de los Andes.
- Correa Uribe, S. (2002). LA FLEXIBILIDAD CURRICULAR. Medellin : Universidad de Antioquia.
- Lemke, D. A. (1978). Pasos hacia un currículo flexible. Santiago de Chile: UNESCO-ORELALC.
- Ling, P., Arger, G., & Smallwood, H. (2001). The Effectiveness of Flexible Provision of Higher Education in Australia. Sidney - Australia: Swinburne University of Technology.
- Magendzo, A. (1991). Currículo y Cultura en América Latina. Santiago de Chile : PIIE.
- Pedroza, R. (2004). La flexibilidad académica en la universidad pública. (Anuies, Ed.) Revista de la Educación Superior, 119(3), 26-42.
- UNESCO. (1998). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior "La educación superior en el siglo XXI". Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. 1, pág. 141. Paris: ONU.