

ARTÍCULO

Una vision general de los programas de Ingeniería Civil en Colombia

An overview of Civil Engineering programs in Colombia

MARÍA FERNANDA SERRANO GUZMÁN,* DIEGO DARÍO PÉREZ RUIZ,**
 NORMA CRISTINA SOLARTE VANEGAS,*** LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ,****
 DANIELA TRIGUEROS SABOGAL*****

* , * , * , * , * Pontificia Universidad Javeriana, Cali

** , * , * , * Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Bucaramanga

Correo electrónico: maria.serrano@javerianacali.edu.co

Recibido el 12 de noviembre de 2019; aprobado el 27 de noviembre de 2020

RESUMEN

Esta investigación se centra en el estado actual del programa de Ingeniería Civil en Colombia, país en vía de desarrollo, el cual a la fecha no se ha acogido en su totalidad a un proceso de unificación de contenidos a nivel país como el que se observa de manera exitosa en el proceso de Bolonia o en el proyecto Tuning. La información analizada está disponible en el Sistema Nacional de Educación Superior, repositorio institucional del Ministerio de Educación Superior de Colombia, y se categorizó por regiones geográficas, como se encuentra geopolíticamente organizado este país, atendiendo a los atributos: carácter de la institución de educación superior (IES), número de créditos y duración. Se hace énfasis en la importancia de la aproximación de todas las IES hacia programas de calidad que unifiquen competencias genéricas y específicas logrando de esta formar acercarse a lo esperado con el proyecto Tuning, tal y como ocurrió en Europa, teniendo presente que el progreso de la sociedad se logra en la medida en que se tiene una educación de calidad.

PALABRAS CLAVE

Ingeniería civil; Créditos; Educación; Calidad educativa

0185-2760/© 2016 Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior A.C. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ABSTRACT

This research focuses on the current state of the Civil Engineering program in Colombia, a developing country, which to date has not fully embraced a process of unification of content at the country level, such as the one observed successful way in the Bologna process or in the Tuning project. The analyzed information is available in the National System of Higher Education, institutional repository of the Ministry of Higher Education of Colombia, and categorized by geographical regions, how is this country geopolitically organized, attending to the attributes: character of the institution of higher education (IES), number of credits and duration. Likewise, emphasis is placed on the importance of the approximation of all HEIs towards quality programs that unify generic and specific competences, thus achieving a closer approximation to what was expected with the Tuning project, as occurred in Europe, bearing in mind that The progress of society is achieved to the extent that you have a quality education.

KEYWORDS

Civil engineering; Credits; Education; Educational quality

INTRODUCCIÓN

El vertiginoso crecimiento poblacional está acompañado de una gran variedad de oficios y profesiones de las cuales las personas derivan su sustento. Se espera que en la medida en que se provean espacios educativos, se logre una mejora en la calidad de vida lo cual suele asociarse con una mayor capacidad de ingresos. La formación en Educación Superior le ofrece a los individuos la posibilidad de adquirir destrezas en saberes específicos. En la actualidad, la Educación Superior actual está experimentando cambios (Felgueiras, Rocha, & Caetano, 2017) razón por la cual además del requerimiento de inculcar los aspectos técnicos propios de la profesión, se está incentivando la actitud de innovación y de emprendimiento (Shuli, Hua, & Junlin, 2018) así como un adecuado manejo de los medios de comunicación de masas (Shnyrenkov & Pryadko, 2015) y destacadas competencias sociales (Zazo Muncharaz, Carmenado, & Rivera, 2015) (Shnyrenkov & Pryadko, 2015). En lo particular a la profesión de Ingeniería Civil, el desempeño ocupacional del egresado del programa le exige, comúnmente, un contacto con la industria, la sociedad (Chakrabarti, 2016) o ambos, más aun considerando que el ejercicio de esta profesión impacta en el desarrollo de obras públicas (Cachim, 2015) y privadas y, en general, en la economía de una nación (Shuli, Hua, & Junlin, 2018). Además, el ingeniero civil se caracteriza por su versatilidad para desempeñarse en diferentes sectores productivos (Shuli, Hua, & Junlin, 2018) y por la capacidad de adaptarse a los cambios del entorno (Lambropoulos, Pantouvakis, & Marinelli, 2014) y resolver problemas con restricciones de tipo técnico, económica y social (Hanieh, AbdElall, Krajnik, & Hasan, 2015).

Le corresponde al ingeniero civil aplicar los conocimientos de cálculo, hidráulica, física y mecánica de materiales, entre otros, para la planificación (Cruz Zúñiga & Centeno Mora, 2018), diseño, deconstrucción (Cruz Zúñiga & Centeno Mora, 2018), construcción y mantenimiento de diferente tipo de obras (Durley Torres, Guzmán Luna, & López Bonilla, 2015) complementando su saber en la capacidad de liderazgo e incursionando, como se puede corroborar para algunas universidades, de manera tímida en su participación con temas de responsabilidad social (Pasmanik Volochinsky, Rodríguez Araneda, Reyes Espejo, & Tarride Fernández, 2016) buscando el bien común y considerando el riesgo involucrado en los proyectos que se ejecutan (Cruz Zúñiga & Centeno Mora, 2018) o en las obras que se entregan al servicio de la comunidad.

En este artículo se presenta una visión del programa de Ingeniería Civil centrando el análisis en Colombia. Para ello, se tiene en cuenta la oferta académica de instituciones de educación superior con el carácter académico de Universidades, Instituciones Universitarias, Escuelas Tecnológicas e Instituciones Técnicas Profesionales que confieren el título de Ingeniero Civil. La información empleada en este estudio proviene del repositorio gubernamental del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) el cual está disponible en el portal del Ministerio de Educación Superior de Colombia (Ministerio de Educación Nacional de Colombia-SNIES, 2019). En este trabajo se menciona también sobre el efecto de los programas de calidad de la educación colombiana haciendo mención de la existencia de los homólogos internacionales y sobre las dificultades de ajustarse al Proceso de Bolonia y al Proyecto Tuning.

PROGRAMAS DE CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Muchos países, Colombia entre ellos, realizan concienzudos procesos de acreditación tanto de los programas como de las instituciones (Tabla 1) apoyándose en diferentes Agencias que emplean un marco comparativo con el que se verifica el cumplimiento de requisitos particulares (Melo, Fortes Besprosvani, Verdejo París, y Orta Martínez, 2008) para posteriormente preparar los planes de mejoramiento que permiten el logro de las metas que tiene establecido cada programa e institución.

Podría postularse que la presunción de las instituciones educativas es que con la calificación de acreditación se facilita el posicionamiento de los programas. Esta idea, así como el interés de ofrecer mejores profesionales dio origen a programas de autoevaluaciones y verificaciones externas en Colombia hasta que en 1992 surgió el Sistema Nacional de Acreditación supervisado por el Consejo Nacional de Educación Superior, que en sus comienzos estaba apoyado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), y que contaba con un Sistema Nacional de Información al cual podían acceder las instituciones educativas de manera voluntaria para incluir los datos tanto de los programas como de la institución que los ofrecían (Melo, Fortes Besprosvani, Verdejo

París, & Orta Martínez, 2008). Hacia el 2003 se creó la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad (CONACES) que se encargó de establecer los criterios de evaluación de programas e instituciones planteando unos estándares de cobertura de aseguramiento básico de la calidad (Melo, Fortes Besprosvani, Verdejo París, & Orta Martínez, 2008).

Tabla 1. Agencia de control de calidad

País	Agencia	Fuente
Portugal	Agency for Assessment and Accreditation of Higher Education (Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior, A3ES)	(Cachim, 2015)
Francia	Hcéres (Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement Supérieur)	(Pernot, 2018)
Nicaragua	Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CNEA)	(http://ccacreditacion.org/content/20190218141141-1.pdf , 2019)
Costa Rica	Sistema Nacional de Acreditación de la Educación superior (SINAES)	(http://ccacreditacion.org/content/20190218141141-1.pdf , 2019)
Guatemala	Consejo Superior Centroamericano (CSUCA)	(http://ccacreditacion.org/content/20190218141141-1.pdf , 2019)
Estados Unidos	Alrededor de 80 agencias agrupadas como: Agencias Nacionales de Acreditación (i.e. Association of Theological School in the US and Canada, Council on Occupational Education, Distance Education Accreditation Commission.; Agencias Regionales de Acreditación (i.e. Council of Regional Accrediting Commissions); Agencias Programáticas o Especializadas de Acreditación (i.e. Business and Accounting Accreditation, Accreditation Council for Pharmacy Education, Accreditation Board for Engineering and Technology).	(Guzmán Martínez, 2017)

Elaboración propia

En Colombia hay 552 instituciones de educación superior (IES) representadas en 203 principales y 349 seccionales correspondientes a 194 entidades oficiales y 358 entidades privadas. Del gran total de IES, 136 están acreditadas como de Alta Calidad Institucional según lo establece el Consejo Nacional de Acreditación de Colombia (Ministerio de Educación Nacional de Colombia-SNIES, 2019), es decir, que siguiendo los criterios de evaluación del CONACES, a cabalidad o en un alto porcentaje muestran evidencia del cumplimiento de estos, razón por la cual reciben este reconocimiento. Si bien es cierto que el ostentar el reconocimiento de Alta Calidad Institucional puede indicar que los procesos y procedimientos son ampliamente consonantes con la misión y la visión institucional, también es cierto que exigir u obligar a todas las instituciones a que se comprometan con este proceso genera, como lo dice (Melo, Fortes Besprosvani, Verdejo París, & Orta Martínez, 2008), riesgo de burocratización y estandarización por presentar evidencias

aceleradas (escribir o reportar lo que conviene) con relación al cumplimiento de las normas/requisitos/procesos.

PARTICULARIDADES DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA CIVIL EN COLOMBIA

Las regiones territoriales en Colombia están conformadas de acuerdo a semejanzas en atributos geomorfológicos, físicos, económicos, entre otros factores (Ayala Borrero, Díaz Córdoba, Pérez Ruíz, & Serrano Guzmán, 2017) (Tabla 2) y están caracterizadas por la descentralización administrativa (Bechara LLanos, 2015) que les permite un mejor manejo de los recursos. La mayor cantidad del Presupuesto Nacional del país se destina a las regiones Andina y Caribe que son las que reúnen el mayor número de departamentos.

Tabla 2. Regiones territoriales en Colombia

Región	Departamentos
Andina	Antioquia, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima.
Amazónica	Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Putumayo, Vaupés.
Caribe	Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena; y, San Andrés, Providencia y Santa Catalina que hacen parte de la zona insular.
Orinoquía	Meta, Vichada, Casanare, Arauca.
Pacífica	Choco, Valle del Cauca, Cauca, Nariño.

Elaboración propia

En el territorio colombiano existían 166 instituciones educativas que estaban calificadas para otorgar el título de Ingeniería Civil (Ministerio de Educación Nacional de Colombia- SNIES, 2019). Estas instituciones estaban conformadas por 42 Universidades de carácter oficial, 116 universidades de carácter privado, una Institución Técnica Profesional oficial, una institución Tecnológica oficial y seis más que funcionaban como Institución Universitaria/Escuela. A la fecha de este estudio, un total de 28 instituciones educativas, 22 de carácter privado y 6 de carácter público, no se encontraban habilitadas para recibir más estudiantes por lo cual está categorizado como inactivo. Con respecto a las causales para este hecho, en el reporte de SNIES se encontró que a tres universidades se les negó el registro calificado (RC), documento que contempla las condiciones mínimas para operar, a otras dos porque se les vencieron los términos para la renovación del RC y a otro programa que por decisión de la universidad (autonomía universitaria) optó no continuar ofreciéndolo (Ministerio de Educación Nacional de Colombia-SNIES, 2019). No se encontró ninguna otra justificación del cierre del programa en los demás registros del SNIES.

Comparación del sistema de créditos, duración y modalidad de la oferta de programas de ingeniería civil en Colombia

La organización curricular por crédito académico en la educación superior se originó en la Universidad de Harvard (Melo, Fortes Besprosvani, Verdejo París, & Orta Martínez, 2008). La definición de crédito académico expresada por diferentes autores es:

- Unidad de medida del trabajo académico del estudiante (Melo, Fortes Besprosvani, Verdejo París, & Orta Martínez, 2008)
- Unidad de medición del esfuerzo del estudiante para desarrollar competencias mediante cursos académicos, aprendizaje informal o aprendizaje fuera de la universidad (Melo, Fortes Besprosvani, Verdejo París, & Orta Martínez, 2008)
- Número de horas adicionales de trabajo independiente desarrollado por el estudiante por cada hora de trabajo presencial (Montero G., 2006)
- Unidad valorativa de la carga académica del estudiante en la educación superior y el grado en que la institución contribuye para que este complete su formación. (Mora Vargas & Gallardo Álvarez, 2005)
- Tiempo dedicado por el estudiante para el logro de las competencias esperadas en su profesión (Olano García, 2007)
- En Europa, una hora crédito equivale a 1 hora crédito equivale entre 25 y 30 horas de trabajo del estudiante (Salazar Ceballos, 2010)
- En Colombia, según el Decreto 2566 del 2003, un crédito académico equivale a 48 horas de trabajo académico del estudiante, esto es incluyendo tiempo de contacto con el docente y el trabajo independiente (Salazar Ceballos, 2010)

Al igual que otros países del mundo, Colombia organiza los programas académicos de manera que el estudiante debe cumplir un número de créditos mínimo para recibir el título profesional (Salazar Ceballos, 2010). En la Tabla 3 se observa que aunque todas las instituciones educativas colombianas otorgan el mismo título (Ingeniero Civil), hay variedad en el número de créditos y en la duración de los programas lo que corrobora el postulado de (Melo, Fortes Besprosvani, Verdejo París, & Orta Martínez, 2008) que no es posible organizar un cuadro comparativo equilibrado ya que no siempre es equiparable la información obtenida de cada institución.

Además, la autonomía de cada institución educativa permite a cada región e institución una organización particular, por lo cual los sistemas de homologación de cursos se dificultan debido a las diferencias en los créditos de los cursos en cada programa. Esto genera dificultades al estudiante que desea tomar una asignatura en una u otra universidad. Justamente, esta diversidad de criterios y sistemas educativos limitan y desestimulan las posibilidades de intercambio entre universidades que ofrezcan el mismo programa o

Tabla 3. Instituciones educativas según carácter académico y duración del programa

Carácter Académico	10	8	9	Total general
Institución Técnica Profesional	1			1
Institución Tecnológica	1			1
Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	11		1	12
Universidad	56	2	3	61
Total general	69	2	4	75

Elaboración propia

programas similares (Salazar Ceballos, 2010) (Melo, Fortes Besprosvani, Verdejo París, & Orta Martínez, 2008).

En la región Andina colombiana se encuentra un total de 51 instituciones educativas que ofrecen Ingeniería Civil con un currículo que supera los 150 créditos, 158-161 siendo el rango de distribución de créditos con mayor representatividad. Según esto, un estudiante debe atender a, aproximadamente, 16 créditos en promedio por semestre, lo cual le representa 48 horas de trabajo semanal en total, de acuerdo al concepto de crédito de Colombia, es decir que estaría requiriendo para su proceso de formación el equivalente a 8 horas diarias durante 6 días de la semana. Por otro lado, en esta región se encontró un programa con duración 8 semestres y dos con duración 9 semestres, y la correspondiente distribución de créditos en el rango de créditos de 134-137, 150-153 y 154-157, respectivamente (Figura 1).

En la región Caribe colombiana el número de créditos del programa de Ingeniería Civil en las Instituciones Educativas también supera 150, siendo la composición de 158-161, 166-169 y 170-173 aquellas con mayor representatividad. Al igual que en la región Andina, en la región Caribe prevalecen los programas con rango de créditos 158-161 (Figura 2).

En cuanto a la región Pacífica colombiana, que tiene un nivel de desarrollo económico bajo e intermedio en algunos departamentos, también existe un programa en el rango entre 158-161 créditos, pero hay 3 programas más que superan los 170 créditos. En esta región se encuentra el programa con mayor número de créditos (186) de toda Colombia (Figura 3).

Cuatro instituciones educativas ofrecen ingeniería civil en la región Orinoquía colombiana, zona de gran desarrollo agrícola y con recursos mineros valiosos para el país. Todos los programas tienen duración 10 semestres. En cuanto a la región Amazonía, de gran diversidad biótica, se encuentran dos programas de ingeniería civil cada uno con 188 créditos.

Como se observa, es variado el número de créditos para el mismo programa de Ingeniería Civil. Aún así, resulta innegable la afirmación que la unificación de programas ha funcionado en Europa, por cual puede ser ejemplarizante para que se encamine un

proceso similar en Latinoamérica (Melo, Fortes Besprosvani, Verdejo París, & Orta Martínez, 2008). Esto, debe hacerse de manera paulatina. Si se aplica esta iniciativa a Colombia se fomentaría la movilidad de estudiantes entre las regiones.

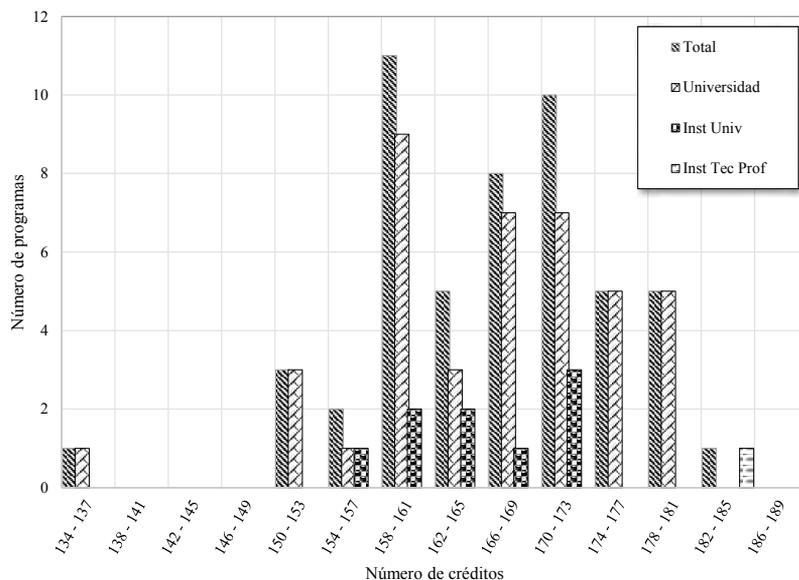


Figura 1.

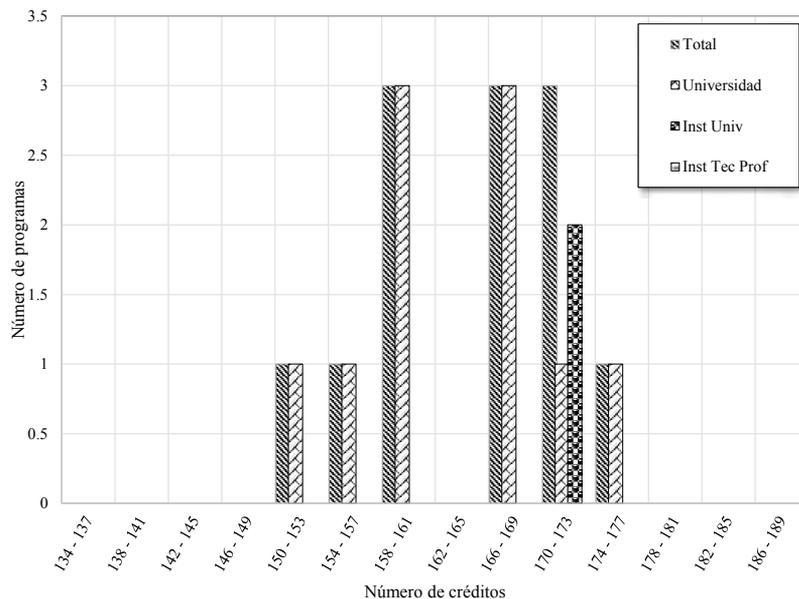


Figura 2.

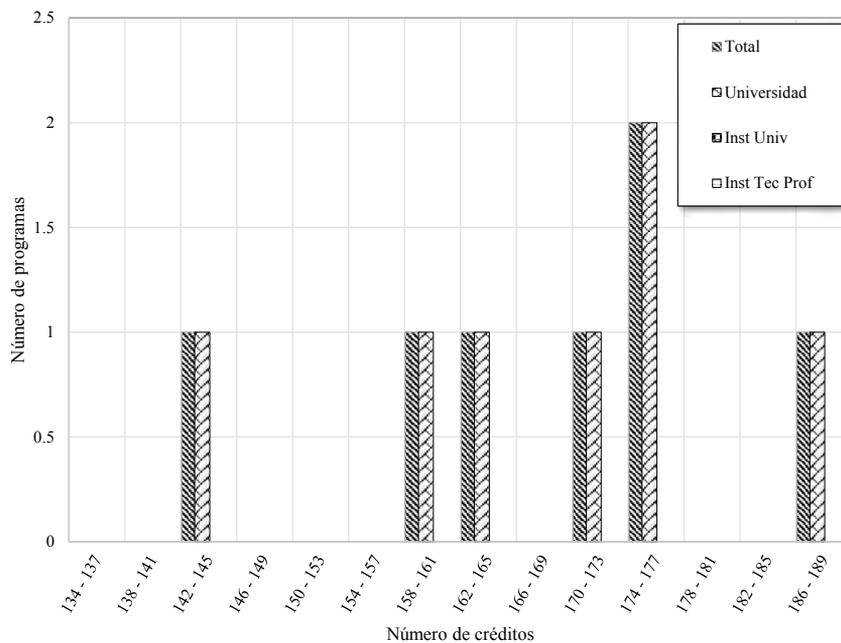


Figura 3.

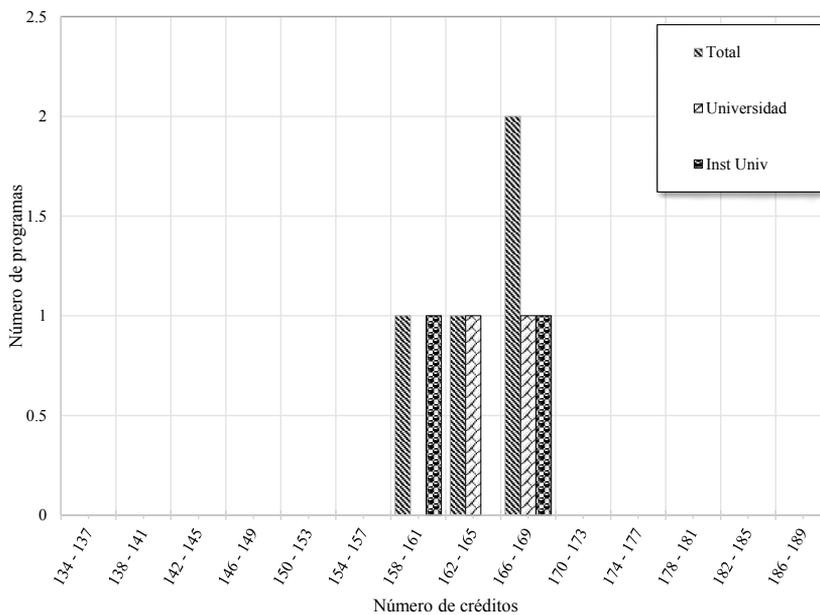


Figura 4.

EL PROCESO DE BOLONIA Y EL PROYECTO TUNING: ELUCUBRACIONES SOBRE LA REALIDAD DE SU IMPLEMENTACIÓN EN COLOMBIA

El proceso de Boloña (PB), firmado desde 1998 (Shearman, 2007) inicialmente por 29 gobiernos (Aboites, 2010) que aprovecharon esta ventana política para crear un Espacio Europeo de Educación Superior para titulaciones en un esquema común (Solanas, 2014), condicionó cambios significativos en la duración de los programas académicos (Shearman, 2007) (Sönmez, 2014) (Lambropoulos, Pantouvakis, & Marinelli, 2014) (Abdiraiymova, Duisenova, & Shayakhmetov, 2014), y centró la transferencia de conocimientos en áreas específicas (Heitmann, 2005) unificando contenidos a nivel de los estándares europeos (Turumbetova, 2014) derivando modificaciones en las titulaciones de ingeniería (Santamarta, y otros, 2015). Alrededor de 50 países se acogieron a este proceso (Medvedeva, 2015) el cual ha trascendido de los países de la Unión Europea, como inicialmente fue concebido (Bianchetti, 2016). Esto implicó innovación en la forma de educación basada en competencias y aptitudes (Zazo Muncharaz, Carmenado, & Rivera, 2015), con resultados esperados de una sociedad competitiva capaz de enfrentar la dinámica propia del conocimiento.

Aquellos que se acogieron al PB cambiaron la duración de los programas y pasaron de otorgar en 5 años el título de Ingeniería Civil, dos años para un master y 3 o 4 años para el Doctorado (Cachim, 2015) a una transformación que posibilita la titulación de Ingeniería Civil a los 3 años o 4 años, seguida de un master de 2 años y un doctorado de 3 a 4 años (Cachim, 2015). A nivel de Colombia, hasta el momento hay un programa que ofrece Ingeniería Civil con duración 4 años y dos más con duración 4.5 años (Tabla 3).

Las posturas frente a la conveniencia de acogerse, en su totalidad, a lo establecido en el PB son variadas. Algunos consideran que esta iniciativa tiende a desconocer la diversidad y la diferenciación regional, la asimetría intrarregional e interregional ante la ausencia de un macroproyecto de integración económica, política y social propios de América Latina (Gacel-Ávila, 2011) y en resumen, se desvirtúa el papel formativo del profesor y el trabajo en el aula (Bianchetti, 2016). Todo esto sumado a que existen diferencias entre las características de la educación superior de América Latina y Europa (Gacel-Ávila, 2011).

Por otro lado, se han concebido diferentes tipos de asociaciones tratando de ajustarse al PB, ejemplo de ello son, entre otros, el Espacio de Encuentro Latinoamericano y Caribeño de Educación Superior (ENLACES), Tuning América Latina y 6x4 (Gacel-Ávila, 2011). Cabe destacar que para el 2004, el proyecto Tuning era una experiencia de la cual exclusivamente participaban 175 universidades europeas (Aguilar Joyas, 2015)

En lo particular al proyecto Tuning, el cual se centra en las estructuras y el contenido de los estudios (Bravo Salinas, 2007), un total de 180 instituciones de educación superior de América Latina se acogieron a esta iniciativa (Bravo Salinas, 2007). Con este proyecto

se espera que los profesionales se formen en alrededor de 27 competencias genéricas, de las cuales 22 convergen (son iguales) a algunas de las 30 de Europa (Aboites, 2010), otras cinco europeas se han reagrupado y redefinido en dos latinoamericanas y se han incorporado tres más que son: responsabilidad social y compromiso ciudadano, compromiso con la preservación del medio ambiente y “compromiso con su medio sociocultural. Bajo el esquema del proyecto Tuning se busca “sintonizar” a los profesionales para que tengan en común con otras profesiones unas competencias genéricas (cerca de 30 para el caso de Europa) y unas competencia específicas propias de cada programa que varían de un programa a otro (Aboites, 2010), con logros que deben ser claros en lo relacionado a los resultados del aprendizaje (Bravo Salinas, 2007).

Para el Ministerio de Educación Nacional las pruebas genérica que debe adquirir todo profesional están relacionadas con Comunicación en Lengua Materna y otra Lengua internacional; Pensamiento Matemático; Ciudadanía; y Ciencia, Tecnología y Manejo de la Información (Ministerio de Educación Nacional República de Colombia, 2009). Aunque si bien es cierto algunos países han revisado las competencias señaladas por el proyecto Tuning, en otros han decidido aplicarlo sin ninguna modificación desconociendo las diferencias regionales (Aboites, 2010). La realidad es que América Latina no necesita “sintonizarse ” para salir adelante (Aboites, 2010) sino en cambio mantener la dinámica de reforma hacia un sistema educativo del cual se nutra cada país. Además, es una realidad que las instituciones educativas se acojan a programas de calidad porque de esta manera se aproximan a las condiciones de la unificación en los procesos de formación.

DISCUSIÓN

El ingeniero civil puede desempeñarse como proyectista, constructor, inspector de obras, ejecutor del mantenimiento de obras existentes e investigador (Brenzini & Martínez, 2012), entre otras funciones más. No en vano es reconocido que la recuperación de la infraestructura de los países luego de la Segunda Guerra mundial fue gracias a los trabajos adelantados por Ingenieros Civiles (Lambropoulos, Pantouvakis, & Marinelli, 2014) . Por otro lado, puede afirmarse que la oportunidad de Educación Superior es la clave del éxito en la sociedad moderna (Felgueiras, Rocha, & Caetano, 2017) (Medvedeva, 2015) (Abdiraimova, Duisenova, & Shayakhmetov, 2014) y la evolución de la misma depende de la calidad de la educación que se ofrece (Medvedeva, 2015). En lo particular, con el fin de lograr una buena aproximación con los profesionales que reciben su título de Ingeniero Civil, es fundamental que durante el proceso de formación se acerquen a problemáticas asociadas con su desempeño ocupacional (Chakrabarti, 2016) así como también que tengan la posibilidad de innovar como lo exige la nueva era (Shuli, Hua, & Junlin, 2018) en diferentes aspectos técnicos y administrativos de su profesión, promoviendo actividades que permitan el desarrollo de competencias sociales (Shnyrenkov & Pryadko, 2015) y de

resiliencia y adaptabilidad a los cambios del entorno (Chan, Chan, Scott, & Chan, 2002) (Lambropoulos, Pantouvakis, & Marinelli, 2014), de manera que aumenten las opciones de empleabilidad (Lambropoulos, Pantouvakis, & Marinelli, 2014). Esto implica que los profesionales responsables del proceso de formación deben incentivar el método científico y la innovación como parte de su práctica pedagógica (Gu, Jia, Wu, & Han, 2017) (Sun, Zhang, Ren, Wang, & Cui, 2017) y sensibilizar a los estudiantes en la importancia de tener presente las necesidades humanas y sobre el cómo las obras que se realizan son útiles si se satisfacen dichas necesidades (Shnyrenkov & Pryadko, 2015)

La urgencia de ofrecer programas competitivos ha fomentado los procesos de acreditación de calidad en la educación. Colombia, país en vía de desarrollo tiene normas establecidas así como también algunas instituciones optan por, adicional a las acreditaciones colombianas, incursionar en acreditaciones internacionales las cuales exigen el acercamiento a problemas relacionados con el ejercicio de la profesión (Chakrabarti, 2016).

Los procesos de acreditación de calidad tanto institucional como de los programas son herramientas claras para el inicio de la esperada homologación, respetando sin lugar a dudas la diversidad y la heterogeneidad de las universidades (Melo, Fortes Besprosvani, Verdejo París, & Orta Martínez, 2008). Esta puede ser una de las iniciativas que permitirían la unificación de los programas en consonancia con el proceso de Bolonia o el Proyecto Tuning por cuanto, de cierta forma, la acreditación institucional y más aún la del programa ayuda a homogenizar los contenidos de dichos programas (Melo, Fortes Besprosvani, Verdejo París, & Orta Martínez, 2008).

Los programas de Ingeniería Civil de Colombia presentan diferencias significativas en el número de créditos. Algunos programas tienen establecidos unos requisitos para culminación de su proceso de formación que involucran, por ejemplo, el desarrollo de un trabajo en la empresa (Chakrabarti, 2016), el cual se realiza usualmente mediante alianzas con el sector productivo (Hanieh, AbdElall, Krajnik, & Hasan, 2015) y del que se deriva un reporte presentado como estudio de caso, proyectos finales, (Stanley & Marsden, 2013) (Serrano-Guzmán, Pérez-Ruíz, Torrado Gómez, & Solarte Vanegas, 2017) y otros bajo la modalidad de capstone (Hanieh, AbdElall, Krajnik, & Hasan, 2015) (Serrano-Guzmán, Pérez-Ruíz, Torrado Gómez, & Solarte Vanegas, 2017). En su mayoría, tienen una duración de 10 semestres, es decir 5 años, tiempo después del cual el profesional puede acceder a programas de formación posgraduada. Como se observa, no es posible aplicar la reducción de tiempo de los programas como se espera en el proceso de Bolonia o el Proyecto Tuning para unificarlos a nivel nacional ya que hay que considerar la diversidad de las regiones por lo cual no es posible considerar un “pensamiento único” de competencias fácilmente adaptables a Europa y América Latina (Aboites, 2010). Sin embargo, es importante aclarar que los programas de América Latina cuyas competencias están orientadas hacia aquellas establecidas en el Proyecto Tuning, están incluidas de por sí o son fácilmente asimilables al Proceso de Bolonia. De esta forma, resulta factible la

iniciativa de asociaciones de universidades en términos de igualdad con universidades de otras naciones para ofrecer cursos que sean homologables o reconocidos (Aboites, 2010).

La observación más relevante de este estudio es que para ajustar los programas de Ingeniería Civil de Colombia a un proceso de estandarización en el cual se pudiera dar (y facilitar) la movilidad de estudiantes en las instituciones de educación superior de las interregiones colombianas, e inclusive a nivel de otros países del mundo, se hace necesario hacer ajustes en contenidos y en actividades pedagógicas. De esta forma, por ejemplo, se debe empezar por hacer cambios en los programas académicos para ajustar, la duración de 10 a 8 semestres. Ahora bien, resulta importante recalcar que con esta transformación temporal se estaría destinando menos tiempo para la formación profesional disciplinar haciéndose necesaria la ampliación de la oferta de programas graduados, en lo posible de 2 años como lo señala el proceso de Bolonia, en áreas particulares del énfasis disciplinar. Esto probablemente conllevaría a que algunas universidades con menores recursos para realizar investigación, se dediquen (especialicen) exclusivamente a la labor sustantiva de Docencia, mientras otras además de la Docencia, pueden concentrarse en la ampliación de la oferta académica con programas de formación posgraduada de alto nivel promoviendo la investigación (Monsalve Solórzano, 2018) en áreas específicas de formación.

CONCLUSIONES

Existen casos exitosos en procesos de formación profesional y posgraduada que pueden ser emulados en diferentes regiones, tal y como ocurre en Europa y en algunos países de Latinoamérica. Para ello, se hace necesaria la unificación de duración y créditos de los programas que se ofrecen en las instituciones de educación superior, así como el cumplimiento de unos estándares de calidad que son exigidos en ciertos procesos de acreditación. Justamente, la educación es el medio con el cual una sociedad puede progresar y en la medida en que ésta se ajuste hacia el cumplimiento de condiciones de calidad, el beneficio en la aplicación de lo aprendido redundará en el bien de las comunidades o las empresas en donde el profesional se desempeñe. Este estudio presenta una visión del programa de Ingeniería Civil que actualmente está siendo ofrecido en 69 IES con una duración de 10 semestres; en 4 IES con duración de 9 semestres y tan solo dos IES con duración 8 semestres. Como se observa, prevalecen los programas de duración de 10 semestres con créditos que superan 158, lo cual quiere decir que el estudiante debe dedicar 48 horas por semana para cumplir con los objetivos del proceso de formación. Hasta el momento son pocas las universidades colombianas que han logrado ajustar la duración del programa educativo de Ingeniería Civil como se espera en el programa de Bolonia o en el Proyecto Tuning. Este cambio debe hacerse de manera cuidadosa por cuanto el país necesita ajustar sus programas posgraduados para suplir los saberes específicos que puedan no quedar cubiertos con el esquema de formación en menos tiempo.

REFERENCIAS

- Abdiraimova, G., Duisenova, S., & Shayakhmetov, S. (2014). Quality Assessment of Higher Education in Kazakhstan (Based on Sociological Survey Results). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 4315-4321. doi:doi: 10.1016/j.sbspro.2014.01.939
- Aboites, H. (2010). La educación superior latinoamericana y el proceso de Bolonia: de la comercialización al proyecto Tuning de competencias. Seminario “Universidade, Crise e Alternativas, Cultura y representaciones sociales, 5(9), 122-144.
- Aguilar Joyas, J. (2015). Competencias específicas Tuning en programas de administración: Colombia y su región Suroccidente. *Revista Contexto*, 4, 111-117.
- Ayala Borrero, M., Díaz Córdoba, Y., Pérez Ruíz, D., & Serrano Guzmán, M. (2017). Obras públicas requeridas vs. obras públicas ejecutadas: casuística de la Región Caribe Colombiana. *Revista Reflexiones*, 96(2), 55-66.
- Bechara LLanos, A. (2015). Las regiones y su autonomía: la administración de recursos para el cumplimiento de sus funciones. *Jurídicas CUC*, 11(1), 345-358.
- Bianchetti, L. (2016). El proceso de Boloña y la globalización de la educación superior: Antecedentes, implementación y. Buenos Aires: Mercado de Letras, CLACSO.
- Bravo Salinas, N. (2007). Competencias proyecto Tuning- Europa, Tuning-América Latina. México: Informe de cuatro reuniones del proyecto Tuning- Europa América Latina en Buenos Aires (2005), Belo Horizonte (2005), San José de Costa Rica (2006), Bruselas (2006) y México (2007).
- Brenzini, D., & Martínez, M. (2012). Perfil del ingeniero civil: una visión desde sus competencias genéricas y específicas. *Orbis*, 22(9), 28-48.
- Cachim, P. (2015). An Overview of Education in the Area of Civil Engineering in Portugal. (International Scientific Conference Urban Civil Engineering and Municipal Facilities, Ed.) *Procedia Engineering*, 117, 431-438. doi:doi: 10.1016/j.proeng.2015.08.191
- Chakrabarti, S. (2016). Industry Interface in Undergraduate Civil Engineering Education: Indican context. *Procedia Engineering*, 161, 1982-1986. doi:doi: 10.1016/j.proeng.2016.08.790
- Chan, E., Chan, M., Scott, D., & Chan, A. (2002). Educating the 21st century construction professionals. *Journal of Professional*, 128(1), 44-51.
- Cruz Zúñiga, N., & Centeno Mora, E. (2018). La construcción epistemológica en Ingeniería Civil: Visión de la Universidad de Costa Rica. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 19(1), 1-30.
- Durley Torres, I., Guzmán Luna, J., & López Bonilla, M. (2015). Ontologías para modelar la investigación científica en la Ingeniería Civil. *Scientia Et Technica*, 20(3), 286-293.
- Felgueiras, M., Rocha, J., & Caetano, N. (2017). Engineering education towards sustainability. *Energy Procedia*, 136, 414-417. doi:10.1016/j.egypro.2017.10.266
- Gacel-Ávila, J. (2011). Impacto del proceso de Bolonia en la Educación Superior en América Latina. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 8(2), 123-134.
- Gu, T., Jia, Y., Wu, Y., & Han, Z. (2017). The building of university students’s evaluation system based on the cultivation of innovative talent—A case study of engineering majors. *Theory and Practice of Education*, 37(24), 9-11.
- Guzmán Martínez, S. (2017). Una Mirada a la Acreditación Institucional en EEUU y la experiencia en Latinoamérica. *Revista de Educación y Derecho*, 15, 1-28.

- Hanieh, A., AbdElall, S., Krajnik, P., & Hasan, A. (2015). Industry-Academia Partnership for Sustainable Development in Palestine. *Procedia CIRP*, 26, 109-114. doi:doi: 10.1016/j.procir.2014.07.184
- Heitmann, G. (2005). "Challenges of engineering education and curriculum development in the context of the Bologna process. *European Journal of Engineering Education*, 30(4), 447-458. <http://ccacreditation.org/content/20190218141141-1.pdf>. (2019). Documento Guía para la evaluación de los programas académicos en América Central. Consejo Superior Universitario Centroamericano.
- Lambropoulos, S., Pantouvakis, J.-P., & Marinelli, M. (2014). Reforming civil engineering studies in recession times. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119, 776-785. doi:doi: 10.1016/j.sbspro.2014.03.087
- Medvedeva, T. (2015). University Education: the Challenges of 21st Century. *International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences 2014*, 166, 422-426. doi:doi: 10.1016/j.sbspro.2014.12.547
- Melo, S., Fortes Besprosvani, M., Verdejo París, P., & Orta Martínez, M. (2008). Propuestas y acciones universitarias para la transformación de la Educación Superior en América Latina. Bogotá: Aseguramiento de la Calidad en la Educación y en el Trabajo, S.C., Informe Final del Proyecto 6x4 UEALC, Coordinado por la Asociación Colombiana de Universidades. Obtenido de http://108.59.253.179/~uealc/site2008/p01/6x4_p01c.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia- SNIES. (2019). Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. Recuperado el 30 de Junio de 2019, de <https://www.mineducacion.gov.co/sistemasinfo/snies/>
- Ministerio de Educación Nacional República de Colombia. (2009). Competencias Genérica en Educación Superior. *Boletín Informativo*, 13, 1-18.
- Monsalve Solórzano, A. (26 de Julio de 2018). Bolonia y Colombia. *El Mundo de Medellín*, pág. Opinión 2A.
- Montero G., M. (2006). Pedagogía y créditos académicos. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, 8, 217-242.
- Mora Vargas, A., & Gallardo Álvarez, I. (2005). Hacia la redefinición del crédito académico en la Universidad de Costa Rica. *Actualidades investigativas en educación*, 5(2), 1-30.
- Olano García, H. (2007). Proyecto Tuning: Una propuesta de competencias jurídicas para Colombia. *Díkaion*, 21(16), 227-249.
- Pasmanik Volochinsky, D., Rodríguez Araneda, M., Reyes Espejo, M., & Tarride Fernández, M. (2016). Reconstrucción del ETHOS de la ingeniería civil industrial en Chile: un acercamiento preliminar. *Acta Bioethica*, 22(2), 347.356.
- Pernot, F. (2018). EL Hcéres: Presentación y cooperación internacional. *Évaluation at qualité*.
- Salazar Ceballos, A. (2010). Los créditos académicos y su aplicación en los programas universitarios de salud en Colombia. *Duazary*, 7(2), 181-182.
- Santamarta, J., Ritter, A., Neris, J., Rodríguez-Martín, J., García, J., Lario-Bascones, R., . . . Ioras, F. (2015). University Studies And Professional Skills In The Field Of Integrated Water Resources Management: The Case Of Spain. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 2747-2752. doi:doi: 10.1016/j.sbspro.2015.04.522
- Serrano-Guzmán, M., Pérez-Ruíz, D., Torrado Gómez, L., & Solarte Vanegas, N. (2017). Consideraciones académicas y administrativas para implementación de Capstone en ingeniería civil: Estudio de caso. *Revista electrónica Educare*, 21(2), 1-12. doi:DOI: 10.15359/ree.21-2.17

- Shearman, R. (2007). Bologna: engineering the right outcomes. *International Journal of Electric Engineering Education*, 44.2, 97-100.
- Shnyrenkov, E., & Pryadko, I. (2015). Bologna Process: Exacerbation of Social Competence among Civil Engineering Students. *Procedia Engineering*, 117, 325-330. doi:doi: 10.1016/j.proeng.2015.08.168
- Shuli, Z., Hua, Z., & Junlin, W. (2018). Cognition and system construction of civil engineering innovation and entrepreneurship system in emerging engineering education. *Cognitive Systems Research*, 52, 1020-1028. doi:https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2018.10.020
- Solanas, F. (2014). La Unión Europea y la génesis del espacio de cooperación en educación superior y reconocimiento. *archivos analíticos de políticas educativas*, 22(99), 1-22.
- Sönmez, M. (2014). The Role of Technology Faculties in Engineering Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 35-44. doi:doi: 10.1016/j.sbspro.2014.05.009
- Stanley, T., & Marsden, S. (2013). Accountancy capstone: Enhancing integration and professional identity. *Journal of Accounting Education*, 31, 363-382. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jaccedu.2013.08.002
- Sun, J., Zhang, W., Ren, Z.-J., Wang, D.-L., & Cui, Y. (2017). Practice on OBE evaluation architecture for the achievement of graduation requirements based on the engineering education accreditation system. *Tsinghua Journal of Education*, 38(4), 117-124.
- Turumbetova, L. (2014). Changes in the system of higher professional education in multiethnic Kazakhstan due to globalization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 4889 – 4893. doi:doi: 10.1016/j.sbspro.2014.01.1044
- Zazo Muncharaz, J., Carmenado, I., & Rivera, M. (2015). Education Planning Evolution for Forest Engineering in Spain. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 1710-1715. doi:doi: 10.1016/j.sbspro.2015.07.224