



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOE 2014

Nuevos escenarios
en la enseñanza de la ingeniería

Cartagena de Indias, 7 al 10 de octubre de 2014
Centro de Convenciones Cartagena de Indias

¿TIENEN PROPUESTA DE VALOR LAS FACULTADES Y PROGRAMAS DE INGENIERÍA EN COLOMBIA?

Guillermo Restrepo González, Eric Castañeda Gómez, Dora Alzate Gallo

Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia

Resumen

La Propuesta de valor, también se le conoce como Oferta de valor diferenciada. Corresponde a una "mezcla única" o paquete de productos o servicios que una organización ofrece a sus clientes o grupos sociales objetivo.

En ese contexto, la ponencia busca probar la debilidad o inexistencia de una clara propuesta de valor en las Facultades y programas de ingeniería en el país que logre diferenciarlas y por consiguiente dar claras señales a los bachilleres, empresas o entidades gubernamentales sobre su vocación, sus fortalezas o sus áreas de excelencia.

A partir de una muestra de formulaciones estratégicas de facultades y programas se intenta mostrar una gran indiferenciación, que pone a prueba las reales estrategias institucionales y educativas.

Finalmente, se hacen algunas apuestas metodológicas para formular la propuesta de valor en estas unidades académicas.

Palabras clave: propuesta de valor; oferta de valor diferenciada; educación en ingeniería

Abstract

Value Proposition also is known as Differentiated Value Proposition. It corresponds to a "unique mixture" or package of products or services that an organization provides to its customers or target social groups.

In this context, this paper seeks to prove the weakness or absence of a clear value proposition in Colleges and engineering programs in the country that allows differentiate them and therefore give clear signals to the graduates, companies or government entities about their vocation, their strengths or areas of excellence.

From a set sample of strategic formulations of faculties and programs, is intended to show a great lack of differentiation, that tests the real institutional and educational strategies.

Finally, some methodological bets are made to formulate the value proposition in these academic units.

Keywords: value proposition; differentiated value proposition; engineering education

1. Introducción

El concepto de estrategia ha tenido a Michael Porter como su principal maestro. Desde hace más de veinte años planteó las grandes estrategias de diferenciación, costo y nicho. El concepto de diferenciación se ha refinado con el de Propuesta de valor u Oferta de valor diferenciada. Chan Kim y Mauborgne, hace menos de diez años, oponen a la estrategia de competir por los mismos clientes y con los mismos factores (“Océano Rojo”), la del “Océano Azul,” donde la diferenciación la puede marcar la innovación, rompiendo el paradigma de la competencia. Osterwalder y Pigneur son reconocidos por situar la Propuesta de valor como uno de los 9 bloques en su Modelo de negocios (Canvas). También en los Modelos de excelencia en la gestión, se reclama la Propuesta de valor como uno de los ejes del direccionamiento estratégico.

Si en las empresas el concepto es emergente, en la educación parece no discutirse y menos implementarse. ¿Por qué en las universidades, las facultades y los programas la diferenciación pareciera que no es un asunto importante? ¿Por qué pareciera que todas generan los mismos (o similares) programas de formación, extensión e investigación apuntando a generalidades como “los problemas del país” o “la formación integral”? ¿Cuál es el impacto social? Y ¿Cuál es el foco de la planeación estratégica?

En este modesto trabajo, se pretende mostrar argumentos que sustenten el problema planteado, partiendo de la información estratégica que las facultades de ingeniería de las universidades acreditadas en Colombia publican en sus páginas web y otra que, oportunamente, se nos hizo llegar por correo.

Se pretende evidenciar más el problema que la solución, de modo que se generen retos para ACOFI y cada una de las instituciones de educación superior.

2. El concepto de Propuesta de valor

La Propuesta de Valor tiene, como primer antecedente el concepto de *estrategia* de Michael Porter, cuando planteaba que una de ellas era la de *diferenciación*: “Una empresa busca ser única en su sector industrial junto con algunas dimensiones que son ampliamente valoradas por los clientes. Selecciona uno o más atributos que muchos compradores en un sector industrial perciben como importantes, y se pone en exclusiva a satisfacer esas necesidades” (Porter, 1987). En un memorando interno de la McKinsey (Ballantyne, 2008) los autores ven la necesidad de “Un enfoque de valor orientado al consumidor” mediante el desarrollo de una propuesta de valor. Pero fue en 1995, en un popular texto administrativo, referenciado por David Ballantyne, Treacy and Wiersema la definen como: “Una promesa implícita que una compañía hace a los clientes para entregar una combinación particular de valores-precio-calidad-desempeño-selección-conveniencia, entre otros”. En el modelo de negocios planteado por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur (figura 1), la Propuesta de valor es uno de los 9 bloques (Osterwalder, 2003).

Para ellos la Propuesta de valor: “Provee valor para uno o varios cliente (s) objetivo y se basa en una o varias capacidad (es)”. Consideran también, que se podría descomponer en un conjunto de Propuestas de valor elementales.



Figura 1: Modelo de negocios de Canvas.

La Propuesta de valor también se le conoce como Oferta de valor diferenciada, la Corporación Calidad la define como: “Una propuesta claramente diferenciada, difícilmente imitable, percibida y apreciada por los clientes o grupos sociales objetivo, porque les agrega valor para su éxito y desarrollo...” El poder de la Propuesta de valor, se manifiesta en las siguientes ventajas (Sysco, 2008):

- ✓ Permite al cliente comprar a cierta firma y no a otra.
- ✓ Atrae nuevos consumidores
- ✓ Focaliza las actividades de mercadeo
- ✓ Posibilita la lealtad de los clientes
- ✓ Orienta y focaliza a los empleados
- ✓ Racionaliza la fijación del precio

La literatura sobre la Propuesta de valor, se concentra en los últimos 10 años (figura 2)

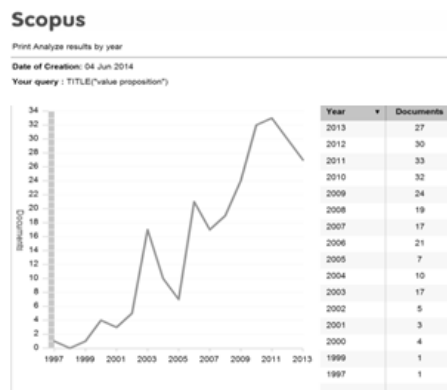


Figura 2: Artículos sobre Propuesta de valor base Scopus.



3. Débil diferenciación en las Facultades y Programas de Ingeniería en Colombia

Facultades: a pesar de que en las empresas empieza a mostrarse en el direccionamiento estratégico la Propuesta de valor, en las Universidades y facultades de Ingeniería no aparece. Incluso, la diferenciación no es percibida, tal como lo muestra los textos de la misión y la visión encontradas en

la página web de las facultades de ingeniería de las universidades acreditadas en Colombia (Cuadro 1). De acuerdo con Mario Vogel, la Misión debe referirse a los productos o servicios, al target para las partes interesadas y al factor diferencial.

De las 26 Universidades acreditadas, con facultades de ingeniería: 12 fueron ubicadas en la página Web, 2 enviaron misión y visión por correo electrónico y 2 respondieron que se orientan por los enunciados institucionales. En el cuadro 1, se puede observar que la inmensa mayoría de las facultades de ingeniería expresan en forma filosófica o general la *misión*. Un texto representativo de ellas podría ser:

“Formar ingenieros, integrales y competentes, para un mundo globalizado; desarrollar la investigación, la educación continua y la consultoría profesional orientadas a la innovación y gestión tecnológica, para contribuir, en un ambiente de convivencia, al desarrollo sostenible, a la transformación de las condiciones sociales, y al mejoramiento de la calidad de vida de la región y del país, en armonía con los principios filosóficos de la Universidad de Antioquia.”

En forma similar, se puede concluir que los textos de *visión* (target ambicioso futuro y plazo para lograrlo) corresponden en su gran mayoría a un reconocimiento social por aportes generales al desarrollo regional o nacional. Un ejemplo típico sería: *“La Facultad de Ingeniería será reconocida por sus aportes al desarrollo de la sociedad mediante el planteamiento de soluciones innovadoras a problemas críticos que enfrenta la región y por la orientación en el país de las decisiones tecnológicas, sociales y política.”*

Sólo se encontró un par de facultades donde focalizaban la *visión*. La Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Salle expresa: *“Seremos reconocidos como una comunidad académica que: Promueve la generación y aplicación del conocimiento mediante la investigación para atender los problemas y oportunidades que impulsen el uso de tecnologías limpias y el aprovechamiento adecuado de los recursos...”*

De otro lado la Facultad de Ingeniería de la Universidad EAN la formula así: *“Ser líderes en la formación de profesionales reconocidos por su espíritu empresarial”*.

Programas: Se tomó como referencia para el análisis, 10 textos de *misión* de los 20 programas acreditados de ingeniería industrial (hasta marzo de 2014) y que aparecen en la página del CNA. En ellas se encontró una parte filosófica general y/o una componente técnica general y/o una componente técnica específica. No se evidenció una referencia a la solución de problemas específicos de la región o el país. A continuación se muestra el perfil encontrado.

Componente filosófico general: La inmensa mayoría, como se puede observar, expresan su intencionalidad de *“formación integral”* (Escuela de Ingeniería de Antioquia, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Distrital Francisco José de Caldas), de contribución al *“desarrollo económico y social”* (Universidad de Antioquia, Universidad de Ibagué) de la región y el país. También se identifican literalmente con el *“liderazgo”* (Universidad Santiago de Cali, Universidad tecnológica de Pereira). Otros afirman su compromiso con el *emprendimiento, la creatividad, la investigación y valores éticos* (Universidad del Valle, Universidad del Norte).

Componente técnico general: En este aspecto se expresaron 4 de ellas con formulaciones muy generales como la siguiente: Universidad Javeriana: *“...actuar de forma armónica frente a cualquier situación relacionada particularmente con el sector productivo de bienes o servicios”*

Cuadro 1: Misión y Visión en facultades de ingeniería en Colombia.

FACULTAD	MISIÓN	VISIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES www.uniandes.edu.co	La Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes ejerce un liderazgo en la formación impartida a sus estudiantes de pregrado y posgrado. Realiza investigación con alta visibilidad internacional y que contribuye al desarrollo del país. Para lograrlo cuenta con un cuerpo de profesores de excelente calidad y ofrece el ambiente propicio para un trabajo altamente productivo. Sus egresados se caracterizan por las habilidades que desarrollan para transformar la sociedad en los campos tecnológico, económico, social y ambiental.	La Facultad de Ingeniería será reconocida por sus aportes al desarrollo de la sociedad mediante el planteamiento de soluciones innovadoras a problemas críticos que enfrenta la región y por la orientación en el país de las decisiones tecnológicas, sociales y políticas.
FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD EAFIT www.eafit.edu.co	Contribuir al progreso y al bienestar de las Personas que conforman la Sociedad por medio de la oferta de Programas de Formación -Universitaria y de Postgrado- y de Educación Continua, Proyectos de Investigación, Servicios de Asesoría y de Laboratorio. En consonancia con la Misión, Visión y Valores de la Universidad EAFIT.	
FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CALDAS www.ucaldas.edu.co	La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Caldas, en cumplimiento de su función social, desarrolla una educación superior de calidad en ingeniería, fundamentada en la investigación y en la articulación del conocimiento científico, con su aplicación y difusión responsable, formando profesionales íntegros, capaces de gestar procesos que apunten a la solución creativa de problemas, en procura del mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con énfasis en la región centro-occidente.	En un horizonte de cinco años, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Caldas, influirá significativamente en el contexto regional, siendo referente para los diferentes sectores socioeconómicos, por sus aportes en ciencia y tecnología, por la responsabilidad y efectividad de su accionar para el desarrollo integral de la Ingeniería.
FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA www.unicauca.edu.co	La Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones (Fiet) tiene un compromiso histórico, vital y permanente con la búsqueda de la excelencia en el servicio público cultural que ella presta, y adopta como propios los principios y objetivos establecidos por la Ley 30 de 1992 para la educación superior.	La Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones (Fiet) busca ser reconocida como una Institución pionera y líder a nivel nacional y latinoamericano en formación integral en las áreas de Informática, Electrónica, Automática y Telecomunicaciones, para lo cual debe integrar las actividades de docencia, investigación y proyección social en sus programas académicos con el fin de: * Formar profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo económico y social de la región y del país.
FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Ciudad: BOGOTÁ www.unal.edu.co	Formar a los y las profesionales de Ingeniería y posgraduados/as que demande la sociedad, sobre la base del compromiso con la investigación científica y el desarrollo tecnológico y social del país. Ello, con el fin de contribuir a la transformación del país, mediante la generación, la conservación y la transmisión del conocimiento, expresadas en la transferencia del saber experto y la innovación tecnológica, producida por las y los integrantes de la comunidad académica de la facultad, tanto al sector público como al sector privado.	En el 2017, la Facultad de Ingeniería será reconocida, nacional e internacionalmente, por la excelencia académica y competencia profesional de sus egresados/as, quienes dominarán una lengua extranjera y serán ejemplo eximio de liderazgo y emprendimiento, en el marco de un compromiso sostenido con la innovación y el desarrollo económico y social del país.
FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA www.udea.edu.co	"Formar ingenieros, integrales y competentes, para un mundo globalizado; desarrollar la investigación, la educación continua y la consultoría profesional orientadas a la innovación y gestión tecnológica, para contribuir, en un ambiente de convivencia, al desarrollo sostenible, a la transformación de las condiciones sociales, y al mejoramiento de la calidad de vida de la región y del país, en armonía con los principios filosóficos de la Universidad de Antioquia."	"La Facultad de Ingeniería será líder en Colombia y reconocida en América Latina por la innovación basada en la investigación. Sus egresados se distinguirán por su alta calidad profesional, su formación integral, su creatividad, su liderazgo y su aporte al desarrollo regional sostenible."
FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD EAN www.ean.edu.co	Ofrecer programas educativos a nivel superior, centrando su acción en la docencia, la investigación y en los servicios de proyección social, orientados al desarrollo de las potencialidades intelectuales al estudiante, al estímulo de su espíritu emprendedor y a la capacidad para la gestión y la autogestión empresarial.	Ser líderes en la formación de profesionales reconocidos por su espíritu empresarial.
FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE www.univalle.edu.co	La Facultad de Ingeniería cumple la Misión de la Universidad en lo que respecta al campo de la Ingeniería y el posicionamiento tecnológico del país frente a la competencia internacional, involucrando la variable medioambiental como elemento esencial del Desarrollo Sostenible. La Facultad de Ingeniería será un eje para el desarrollo del Valle del Cauca, en particular, y de las regiones del Suroccidente y del Pacífico colombiano, en general.	La Facultad de Ingeniería será una institución a la vanguardia de la Educación Superior Tecnológica de nivel internacional, con un alto reconocimiento regional, nacional e internacional, que responde a las necesidades de formación de la región y contribuye al desarrollo sostenible a través de sus egresados, sus investigaciones y programas de extensión. Será una Facultad comprometida, con alto contenido social y responsabilidad ética frente al capital humano, los recursos del ambiente y los generadores de riqueza y bienestar para la

<p>FUNDACION UNIVERSIDAD DEL NORTE www.uninorte.edu.co</p>	<p>En la división de Ingenierías de la Universidad del Norte formamos estudiantes de pregrado y posgrado con altos estándares de calidad nacionales e internacionales, desarrollamos proyectos de investigación básica y aplicada con fuertes vínculos con las empresas ofrecemos servicios de extensión para responder a las necesidades del entorno. Impactando en el desarrollo de Caribe Colombiano. Nuestra labor se sustenta en programas académicos con acreditación nacional e internacional, en profesores con alto nivel de formación, espíritu de innovación, vinculados a redes internacionales, y en un claro enfoque de nuestra investigación hacia la solución de necesidades de la sociedad.</p>	<p>En 2022, la división de ingenierías de la Universidad del Norte será la escuela de ingenierías líder de Colombia y una de las mejores en Latinoamérica, reconocida por la innovación, el emprendimiento y el liderazgo de sus egresados, el posicionamiento de sus profesores como referentes nacionales con visibilidad internacional, y por el impacto socio-económico de sus acciones en el país con un compromiso marcado con el desarrollo de la región Caribe Colombiana.</p>
--	--	--

Componente técnico específica: Algunos ejemplos son:

Universidad de Antioquia: “...*Gestión de operaciones, logística y calidad*”

Escuela de Ingeniería de Antioquia: “...*proyectos altamente productivos, fundamentados en la innovación, el mejoramiento continuo, la normalización e interacción de la cadena de suministros de las organizaciones*”.

Universidad de Ibagué: “...*optimización, planeación, programación y control de los sistemas productivos*”.

Universidad del Valle: “...*particularmente en operaciones y logística, métodos cuantitativos y sistémica, ingeniería de calidad, ingeniería económica y financiera, gestión de tecnología e innovación, e ingeniería sustentable*”.

4. Hacia una metodología para la construcción de la Propuesta de valor en las Facultades y Programas

En los modelos de negocios la construcción de la Propuesta de valor se fundamenta en las capacidades de la organización, las necesidades de los clientes y en los atributos del producto o servicio. Para las instituciones de educación como lo serían las facultades de ingeniería y sus programas, se propone considerar los siguientes criterios:

- ✓ *Problemas concretos de la región o el país con los cuales las facultades o programas se pudieran comprometer:* se sugiere la selección de un problema o familia de problemas que con la docencia, la investigación, los posgrados y la extensión la unidad académica podría ser reconocida a nivel regional, nacional e internacional. La Propuesta de valor sugiere diferenciación y focalización. Es difícil ser excelente en todo, sobre todo cuando los recursos son limitados. Al estudiar los problemas que las facultades y programas podrían abordar, es importante consultar las prioridades y los presupuestos que el gobierno y el sector privado han definido en los diferentes planes.
- ✓ *Interpretar las necesidades y expectativas de los grupos sociales objetivo:* En el campo de la educación serían relevantes los estudiantes (bachilleres), las empresas y los egresados. La Propuesta de valor sería una clara señal para que los bachilleres se inclinaran por una institución comprometida con sus aspiraciones; situación análoga sería para los egresados que quieren continuar con un posgrado. Para las empresas también significaría un énfasis que justificaría proyectos de investigación o de extensión e incluso sería un indicador para contratar practicantes y egresados.
Investigar la oferta (competencia): Como se mostró anteriormente, la oferta ofrecida por las facultades de ingeniería es indiferenciada o sea que corresponde al “Océano rojo”. Si las facultades y programas de ingeniería formulan la Propuesta de valor se estaría navegando en el “océano azul”.
- ✓ *Fortalezas de la organización:* Cuando se va a crear la unidad académica (facultad o programa), se deben considerar los recursos clave que la Propuesta de valor requiere para su implementación. Por tanto se debe prestar atención a los recursos físicos, financieros y del talento humano necesarios. Es todo un problema de diseño. Si la unidad académica está en funcionamiento, se debe tener en cuenta las fortalezas o “capacidades distintivas” que servirán de soporte a la Propuesta de valor que se quiere definir.
- ✓ *Atributos del producto o del servicio:* En las instituciones educativas se debe tener en cuenta las cualidades del paquete de servicios ofrecidos. Entre ellos, Innovación, modalidad, acceso, riesgo, tecnología, comunicaciones y precio.

En países como Estados Unidos, la Propuesta de valor se ve en universidades y facultades de ingeniería, pues es una herramienta para “atraer” a bachilleres y a los aspirantes a posgrados. Hay casos donde compiten por los estudiantes excelentes y los deportistas. En algunos casos la Propuesta de valor se expresa en 4 o 5 frases, en otras aparece en media o una página.

A manera de ejemplo (cuadro 2), una propuesta de valor en una Facultad de ingeniería.

“At the University of Ottawa’s Faculty of Engineering, entrepreneurial savvy goes hand-in-hand with engineering and computer science expertise. The Faculty offers a curriculum and supports initiatives that make students more aware of just how important business skills are in their field, and that foster an entrepreneurial culture among them.”

Cuadro 2: Propuesta de valor facultad de ingeniería de la Universidad de Ottawa.

Innovate with your capstone project	Curriculum focused on entrepreneurship	Student competitions	Get insight from professionals	Facilities just for you
Most of the programs involve a fourth year capstone project where students have the opportunity to apply the knowledge that they acquired over their studies. This project work provides them with an exceptional opportunity to develop their autonomy, communication, team work and design skills, from idea generation, development, implementation and up to the experimental validation of a prototype product or service. Students are strongly encouraged to develop their project with innovation in mind. They also receive guidance and support to readily transform their ideas and work into a commercial offering, and to consider entrepreneurship right upon graduation from the program.	Students can explore entrepreneurship thanks to the Engineering Management and Entrepreneurship Option in all undergraduate programs and the Master of Engineering Management degree, a program that prepares engineering professionals for leadership roles and entrepreneurial responsibilities.	To build their entrepreneurial spirit, students can tap into plenty of opportunities, such as entering the annual Prizes in Entrepreneurship and Innovation student competition, with \$45,000 in awards up for grabs. Watch what winners from last year had to say at www.youtube.com/FacultyofEngineering	Students receive insight from successful technological entrepreneurs during the Entrepreneurship Bridges Lecture Series.	On the path to commercializing their research results and creating spin-off companies that contribute to Canada’s economic development, students can enter pre-professional competitions. Do your best at competitions by taking advantage of the space, tools and equipment provided by the Brunfield Engineering and Entrepreneurship Centre to design, build and test complex prototypes.

En el mismo texto explican (con fuentes concretas) que el 100% de los graduados consiguen empleo en corto tiempo, el salario es muy competitivo y que las carreras ofrecidas están en el Top 10 de las más demandadas por las empresas.

5. Conclusiones

- ✓ En Colombia, las universidades, las facultades de ingeniería y sus programas no han formulado la Propuesta de valor u Oferta de valor diferenciada, lo cual implica una debilidad en la planeación estratégica. Los textos de misión, visión, mega y objetivos son generales y similares.
- ✓ El concepto de Propuesta de valor u Oferta de valor diferenciada sigue siendo un aspecto emergente y en desarrollo en la planeación estratégica y en la gerencia. En el sector educativo, prácticamente es desconocido
- ✓ Si las facultades y programas de ingeniería formulan la Propuesta de valor, se tendrían ventajas como las siguientes: Focalización en problemas concretos locales, regionales o nacionales permitiendo alto reconocimiento, excelencia e impacto social; efectividad en los procesos de planeación; alineamiento y sentido de pertenencia de empleados y docentes; orientación clara para los bachilleres, estudiantes, egresados, empresas y entidades gubernamentales; facilidad y agilidad en los procesos de selección.
- ✓ Las convocatorias de apoyo y fomento en ciencia y tecnología enunciadas en los diferentes planes de desarrollo de orden municipal, departamental y nacional derivadas de los diferentes documentos CONPES, podrían desplegarse mejor en un sector educativo que avance en el desarrollo estratégico con campos de excelencia y de alto reconocimiento.

6. Referencias

- ✓ Porter, Michael. (1987). Ventaja competitiva. Editorial Compañía Editorial Continental S.A, México, pp.31
- ✓ Porter, Michael. (1987). Ventaja competitiva. Editorial Compañía Editorial Continental, México, pp.31 7.
- ✓ Chan Kim, W and Mauborgne (2005). “Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make Competition Irrelevant, Harvard Business School Press.
- ✓ Ballantyne, David et al. (2008). Service-dominant logic and value propositions: Re-examining our mental models, Otago Forum 2. pp. 45.
- ✓ Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2003). Modeling value propositions in e-Business, in Proceedings of the 5th international conference on Electronic commerce (pp. 429-436).
- ✓ Sysco Marketing Associate. (2008), Enhance your operation’s value proposition, pp. 6.
- ✓ Ottawa University. Faculty of Engineering. Consultado el 07 de junio de 2014 en <http://engineering.uottawa.ca/downloads/pdf/ViewENG.pdf>

- ✓ Scopus. "Value proposition". Consultado el 04 de junio de 2014 en <http://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2055/>
- ✓ Consejo nacional de acreditación. Consultar Instituciones de Educación Superior Acreditadas. Consultado el 04 de junio de 2014 en <http://menweb.mineduacion.gov.co/cna/Buscador/BuscadorInstituciones.php>

Sobre los autores

- **Guillermo Restrepo González:** Ingeniero Industrial, profesor Departamento de Ingeniería Industrial Universidad de Antioquia. grestreg@udea.edu.co
- **Eric Castañeda Gómez:** Administrador de empresas, Jefe Departamento de Ingeniería industrial Universidad de Antioquia. industrialnivel1@gmail.com
- **Dora Alzate Gallo:** Estudiante de Ingeniería Industrial Universidad de Antioquia. docealga@hotmail.com

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

Copyright © 2014 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)