

# GLOBALIZACIÓN Y LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA

Jerónimo Giraldo Montoya  
Fernando Páez Restrepo

## Introducción

El objetivo de la investigación es entender la forma en que ha influido la Globalización en los proyectos de ingeniería y qué nuevas alternativas y oportunidades se han presentado en este campo. Se hicieron analogías con otros países y sectores y se consultaron expertos en el tema. Se encontró que para que la ingeniería tenga una ventaja competitiva global es necesario alcanzar un nivel de conocimiento de punta que debe ser obtenido principalmente por transferencia tecnológica, y este conocimiento debe apropiarse de tal manera que se establezca dentro de la estructura del sector, propiciando así la innovación y generando nuevas ventajas competitivas. En conclusión, si los proyectos de ingeniería no muestran una correspondencia con la estructura del mercado y no se desarrolla un nivel adecuado de conocimiento, el papel de la ingeniería seguirá siendo reactivo a las realidades de la economía.

## Palabras clave

Globalización, proyectos, ingeniería, integración, ventaja competitiva, transferencia tecnológica, apropiación del conocimiento

## Introducción

Debido a la crisis que ha presentado el sector de la construcción en los últimos años, creemos importante hacer una propuesta que tome como origen los hechos que han llevado al éxito a quienes han sobrevivido y presentan un panorama favorable para los años por venir, de esta manera pensamos contribuir a mejorar en alguna medida la situación de nuestra nación y a prepararla para el nuevo sistema mundial.

La investigación comienza por hacer analogías con las experiencias de otros países, como los del sudeste asiático, México, Chile, Brasil y Argentina, buscando las características comunes que los habían llevado a la inserción internacional. También se evalúan las experiencias de otros sectores de la economía nacional que han intentado sacarle provecho a la globalización.

Posteriormente se hace un análisis del estado actual del sector de la construcción, y a través de entrevistas se muestra la posición de algunas de las empresas más importantes. Finalmente se muestra un modelo que puede generar la ventaja competitiva para la ingeniería colombiana.

La posibilidad de hacer de la ingeniería un sector con ventaja competitiva La teoría de Porter de la ventaja competitiva de las naciones quiere decir que, para que un sector o un país tengan éxito internacional con sus productos, es necesaria la conjugación una serie de factores que él denomina los determinantes de la ventaja competitiva. Los determinantes los clasifica como condiciones de los factores, condiciones de la demanda, sectores conexos y auxiliares, y

estrategia, estructura y rivalidad de la empresa. También afirma que la ventaja competitiva es una función de lo acertadamente que una empresa pueda gestionar el sistema del valor.

Lo que sucede cuando miramos a la ingeniería colombiana bajo la teoría de la ventaja competitiva de Porter es contundente en todas sus ramas. Lo primero que salta a la vista, si queremos crear un sector con ventaja competitiva en ingeniería, es que los factores de producción básicos en los que se ha sustentado este sector son insostenibles. Es decir, la ingeniería colombiana se ha aprovechado de recursos como la mano de obra no calificada, clima benigno, abundancia y calidad de recursos naturales, o la situación geográfica para operar con bajos costos; este hecho no es nada deseable porque son los factores avanzados como los recursos de conocimiento, los recursos de capital o la infraestructura, los que son más preponderantes para la ventaja competitiva. La razón principal de esta afirmación obedece a que, cuando el sector fundamenta su forma de operar en los factores básicos, el éxito suele ser efímero, debido a que la ventaja que poseen por el momento generalmente es superada con rapidez por quienes no poseen esas ventajas y las contrarrestan con nuevas tecnologías o simplemente con alguna innovación.

También es cierto que los factores de producción básicos tienen en realidad poca o ninguna composición de valor agregado, mientras que los factores avanzados están compuestos de gran valor agregado. Este panorama hace que sea desaconsejable la forma tradicional de llevar a cabo los proyectos de ingeniería.

Por otro lado tenemos la importancia de la demanda para la ventaja competitiva. En Colombia existe demanda para el sector de la ingeniería en infraestructura, vivienda, industria, información y comunicaciones. A nuestro parecer, el déficit de vivienda de interés social, donde la demanda es aún mayor, al igual que el déficit en infraestructura de vías, servicios públicos, terminales de carga, entre otros, muestran que en nuestro país se necesita urgentemente la satisfacción de esa demanda, antes que la internacionalización o búsqueda de nuevos mercados. No obstante, la situación de inseguridad en Colombia hace preferible para muchas empresas buscar los mercados internacionales antes que ponerse en peligro en nuestro propio territorio lleno de necesidades. También juegan un papel demasiado importante los sectores conexos y auxiliares. Para nuestro caso, algunos proveedores de materiales para ingeniería son bastante competitivos, pero cometen la misma falta de sustentarse en los factores de producción básicos. Otros proveedores, que se sostienen en factores de producción avanzados, son generalmente extranjeros, es decir, multinacionales con reconocida experiencia en el mundo entero.

Otros sectores conexos que representan procesos transversales, como el inmobiliario, deberían jugar un papel más decisivo en cuanto al apoyo en la comercialización de los productos de la ingeniería o mediante la innovación para generar derivados financieros. Es decir, también es probable que sea algún sector conexo, de economía real, quien brinde el primer impulso para volver competitiva a la ingeniería o a algún sector de la economía nuestra.

En cuanto al papel de la estrategia, estructura y rivalidad de las empresas, para la adquisición de ventaja competitiva, creemos que en nuestra nación están presentes las tres de la siguiente manera. Estudiamos la estructura y estrategia de algunas de las más importantes compañías nacionales del sector de la ingeniería, donde encontramos fortalezas que ya están siendo imitadas por competidores locales más pequeños y no tan bien adaptados. Por otro lado, creemos cierto que en Colombia habrá competencia y rivalidad en materia de ingeniería durante bastante tiempo,

lo que es bastante bueno pues, para Porter *la rivalidad doméstica desempeña un papel directo en la estimulación de la mejora y la innovación*. Es necesario recordar que dentro de la teoría de Porter estos factores son necesarios pero no suficientes.

La vital participación del Estado, a través de sus políticas, en fomentar la creación o sostenimiento de factores puede causar el éxito o la ruina de todo un sector con buenas intenciones. Por otro lado, la teoría también prevé que cuando un sector tiene una ventaja competitiva apreciable tiende a agruparse y a concentrarse en ciertas zonas geográficas. No parece por ningún lado corresponder con la situación colombiana esta apreciación, por el contrario, la concentración geográfica en ciudades como Bogotá se debe en mayor medida a las políticas de inversión adelantadas por el sector público antes que a la concentración forzada por la competencia, la especialización en otros campos, la mejora continua o la innovación.

La conclusión que flota en el aire después de todo este análisis se encuentra en línea recta con nuestra hipótesis. Tiene demasiado peso la innovación cuando se trata de adquirir ventajas competitivas que se traduzcan en éxito local o internacional, nos parece que una de las principales formas de lograr la innovación es mediante una orientación de mercado que haga posible la lucha por atenderlo y satisfacerlo, al igual que la incorporación de la información, del conocimiento y de la experiencia como las principales armas para lograr el éxito en las empresas y sectores que esperan jugar un papel activo y dominante en la economía.

Sin embargo, para que cierto sector de una economía nacional sea competitivo no necesariamente se tienen que cumplir condiciones ideales dentro de dicha nación, como lo son buenos índices macroeconómicos, mano de obra barata, abundancia en recursos naturales o una buena política gubernamental. La ingeniería en el país puede llegar a desarrollarse satisfactoriamente en el mediano plazo sin que todos estos factores se cumplan.

Pero recordando que la calidad de vida es directamente proporcional al nivel medio de productividad de la nación, hay que entender que si se quiere que la ingeniería sea un sector que mejore el nivel de vida de los colombianos, éste debe ser un sector productivo.

No sirve de nada intentar sostener un sector, por más importante que sea, si éste no se destaca a nivel mundial, y su productividad está por encima del nivel medio nacional. Pero para llegar a esta meta, la ingeniería debe estar siempre, si no desarrollando tecnología de punta, por lo menos obteniendo la tecnología desarrollada en los países que sí obtienen estos avances. Debemos recordar que los países en vías de desarrollo pueden eludir las generaciones intermedias de tecnología. Así, la infraestructura y tecnología instalada en el país en el futuro puede llegar a ser de última generación. Esta puede ser una ventaja competitiva a mediano o largo plazo para el país.

El tratar de sostener un sector que no sea productivo dentro de una nación, a costa de no dejar entrar competidores extranjeros, puede menoscabar el nivel de vida de los habitantes de la nación, lo que nos indica que si queremos contar con un sector de la ingeniería fuerte en los años venideros, tendremos que propiciar un clima y un entorno que lo hagan productivo. Para ello, y pensando en el futuro, lo primero que debemos hacer es crear una conciencia en cuanto a la calidad de los programas de ingeniería de nuestras universidades, tratando de que la formación no sea solo técnica, sino también ética y moral.

Ahora bien, el conocimiento es la base para que un sector sea productivo en una nación, y teniendo en cuenta que el acceso a los factores es menos importante que la tecnología y la técnica para procesarlos de forma efectiva, este conocimiento es vital para hacer del sector de la construcción uno de los más productivos del país. También una base sólida de conocimiento en la mano de obra nacional propiciaría un entorno propicio para la investigación, aspecto clave también para que el sector sea competitivo a nivel mundial.

En los países con notables ventajas competitivas para ciertos sectores en particular, se ha notado que las ventajas de dichos sectores sobre los de otras naciones han pasado de ser, de costos inferiores en sus productos, a la diferenciación de estos por medio del mejoramiento de la calidad, incluso con precios más altos.

Este punto es importante analizarlo en el sector de la ingeniería colombiana. Últimamente se ha venido estableciendo la práctica de que, sobre todo en la contratación con el estado, las compañías de ingeniería no ofrecen altos niveles de calidad como estrategia para diferenciarse de sus competidoras con el fin de obtener los contratos, sino que optan por cumplir con los requisitos mínimos de calidad y a su vez tratar de ofrecer el precio más bajo, a costa de la calidad de vida de los usuarios de los proyectos. Esto también se ve propiciado por las entidades estatales que, en su afán de gastar lo menos posible en cada obra, eligen a los contratistas con sólo estimaciones en cuanto al precio ofrecido, sin tener en cuenta qué nivel de calidad ofrece cada una de ellas.

Valdría la pena aquí intervenir de nuevo en las instituciones de educación, para lograr que esta metodología cambie dentro del país, y posteriormente, para poder llevar al sector de la ingeniería al exterior, donde lo verdaderamente importante es la calidad del producto.

## **Conclusiones**

Ahora bien, para terminar de redondear el panorama con el que se enfrenta nuestra ingeniería queremos mostrar el engranaje que genera la ventaja competitiva. La crisis y el déficit fiscal, absorbían casi la totalidad de los recursos provenientes del endeudamiento externo, en consecuencia, las políticas del Fondo Monetario Internacional se reorientaron hacia la financiación casi exclusiva de proyectos de inversión, es decir, los recursos tienen que verse representados en algo tangible y que genere valor, bien sea como mejoramiento de la calidad de vida o como retorno sobre la inversión.

Adicionalmente, la ingeniería juega un papel fundamental en los proyectos de inversión porque es la encargada de proveer la infraestructura necesaria para que las inversiones en cualquier sector de la economía se lleven a cabo, en otras palabras, sin ella prácticamente no son viables las demás inversiones.

Sin embargo, para que la ingeniería colombiana sea partícipe del desarrollo de esta infraestructura debe brindar una ventaja competitiva real que le permita estar en igualdad de condiciones con las compañías extranjeras cuando llegue el momento de enfrentarse con ellas.

No se debe olvidar que si se quiere un sector con ventaja competitiva global es necesario que se cumpla con dos requerimientos básicos: estar en la frontera del conocimiento y que ese conocimiento sea aplicado en sus actividades.

Para el caso de la ingeniería colombiana, creemos que la mejor forma de llegar a esta frontera del conocimiento es a través de la transferencia tecnológica ya que es el camino más corto para obtener el conocimiento que otros ya poseen. Esta transferencia se puede realizar de diferentes maneras, siendo la más sencilla para Colombia las alianzas estratégicas de compañías nacionales con extranjeras que cuenten con tecnología y conocimiento de punta. También han sido importantes los logros obtenidos mediante la promoción de programas de estudios en el exterior, pero estas alternativas no cumplen con su objetivo si este conocimiento no se apropia e incorpora en las actividades de las compañías. Lo mismo sucedería si se el proceso de transferencia se diera a por compra de tecnología de última generación, no obstante, esta situación no es muy probable en nuestro medio a corto plazo.

La apropiación de este conocimiento es clave para, por lo menos, mantener el nivel de competitividad, pero además es la base fundamental para crear una cultura innovadora y crítica del conocimiento adquirido. Un avance importante en este sentido ha sido la creación de los sistemas de gestión de calidad, mediante los cuales se estandarizan los procesos y procedimientos y se garantiza que todas las actividades se realicen aplicando la tecnología adquirida, además, también se garantiza que todas las personas involucradas la conozcan y dominen. Una vez incorporado el conocimiento se tiene la oportunidad de evaluarlo, criticarlo y encontrarle fallas y fortalezas con el fin de mejorarlo y hacerlo avanzar en la vanguardia.

Si este mecanismo se logra poner en marcha, el proceso de transferencia tecnológica, apropiación del conocimiento y desarrollo de la ventaja competitiva global se convierte en un ciclo enriquecedor para la ingeniería y para el país. A partir del momento en que este ciclo se establezca se pueden generar condiciones para el posible desarrollo de lo que Porter denomina un *agrupamiento* de los sectores conexos con la ingeniería, e incluso una concentración geográfica representada en un nicho productivo en algún lugar del país, atractivo para la incorporación de nuevos actores que sigan enriqueciendo el círculo.

No se debe olvidar que el Estado puede colaborar a que este modelo se desarrolle si crea políticas que faciliten y que no entorpezcan la labor de quienes son conscientes de las realidades de la economía global.

## Referencias

I. PORTER, Michael. La ventaja competitiva de las naciones. Barcelona: Plaza & Janés Editores, 1991. P 169.