

## **ESTRATEGIA SECTORIAL DE INNOVACION PARA EL ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO DEL CLUSTER DE MANTENIMIENTO COMPETITIVO EN LA CIUDAD DE CARTAGENA**

**PABLO HERRERA CAPDEVILLA**

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Programa de Ingeniería Industrial, Colombia  
Email: p.capdevilla@gmail.com

**JUAN PABLO VELEZ**

Cámara de Comercio de Cartagena, Director de Competitividad, Colombia  
Email: jvelez@cccartagena.org.co

**JOSE MANUEL SOLANA GARZÓN**

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Programa de Ingeniería Industrial, Colombia  
E-mail: jsolana@tecnologicocomfenalco.edu.co

**CINDY MADRID ORTIZ**

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Programa de Ingeniería Industrial, Colombia  
E-mail: c.madrid@ideifactory.com

### **RESUMEN**

El desarrollo económico del país está alineado a las necesidades mundiales en torno al requerimiento de los países de adquirir bienes y servicios que logren satisfacer las necesidades de su población. Esos requerimientos, han hecho que la economía se oriente hacia los commodities que marcan la pauta mundial y que la economía dependa directamente de ella, como lo es el Petróleo. En el año 2009 se inicia la construcción de la nueva refinería en la ciudad de Cartagena, que demandó una inversión de US\$6.467 millones y la contratación de cerca de 32.000 empleados. Esta industria al proyectarse como una apuesta productiva del país, definió el mantenimiento como un eje fundamental para garantizar la operación, con esto surgen necesidades fundamentales en las empresas que realizan procesos petroquímicos, de contar con empresas proveedoras que puedan satisfacer esas necesidades. Este proyecto se fundamenta en diseñar la estrategia sectorial en innovación en el clúster de mantenimiento competitivo en la ciudad de Cartagena con el fin de fortalecer la productividad y competitividad de las empresas y actores que hacen parte de este; en este sentido este artículo, inicialmente expone la metodología utilizada en el proyecto a través de mesas de trabajo dinámicas, con técnicas lean, seguidamente se muestran los principales resultados del proceso anterior, con los cuales se genera una caracterización de las necesidades de la empresas, análisis de brechas, evaluación de tendencias tecnológicas, por último se hace una definición de plan de gestión de tecnologías y de desarrollo del clúster. Este proyecto se fundamenta en los modelos de encadenamiento productivo y se basa en las teorías de estrategias de investigación e innovación para la especialización inteligente RIS3, capacidades de innovación empresarial,

estrategia empresarial. En conclusión, estos resultados permitirán conocer el estado en que se encuentra las empresas y a partir de ahí generar la estrategia sectorial de innovación ayuden a mejorar sus capacidades y permita el crecimiento empresarial y desarrollo territorial

**Palabras clave:** Estrategia, capacidad de innovación, clúster, mantenimiento, encadenamiento productivo.

## 1. INTRODUCCION

La dinámica empresarial en la ciudad de Cartagena, ha generado que se gesten proyectos que puedan dar respuesta a las necesidades desde lo industrial, logístico y portuario, astillero y turismo. Estas necesidades han hecho que se realicen grandes inversiones en la construcción y ampliación de puertos marítimos, ampliación de la conectividad terrestre, instalación y ampliación de astilleros y, la construcción y ampliación de la oferta hotelera. En la ciudad, actualmente existen cuatro apuestas productivas definidas en el plan de competitividad de Bolívar, entre estas petroquímica, logística, naval, turismo y agroindustria, en función a estas se desarrollan las más grandes inversión.

En cuanto al sector petroquímico, uno de los más importantes en el departamento, de acuerdo con la planeación estratégica de la Refinería de Cartagena, en el año 2009 se inició la construcción de la nueva refinería en la ciudad de Cartagena, que busca procesar 165.000 barriles de petróleo, que demandó una inversión de US\$6.467 millones y la contratación de cerca de 32.000 empleados. Se proyectó el inicio de actividades entre Noviembre de 2015 y en Marzo del 2016, para estar funcionando al 100% de su capacidad. Con este nuevo proyecto, se han identificado nuevas necesidades y oportunidades asociadas a negocios y empresas relacionadas con el suministro de personal, materiales para obras civiles, equipos y piezas metalmecánicas, pero uno de los más importantes es el requerimiento de empresas, personal y tecnologías enfocadas al mantenimiento de esa infraestructura para garantizar su operación con el cumplimiento de los estándares mínimos mundiales y locales de seguridad física, personal y ambiental que contribuyan al desarrollo sostenible de la ciudad.

Al definir el mantenimiento como eje fundamental para garantizar la operación, surge una necesidad fundamental de las empresas que realizan procesos petroquímicos, de contar con empresas proveedoras que puedan satisfacer esas necesidades de mantenimiento, pero a su vez, que se conviertan en aliados estratégicos para aprovechar las ventajas que se puedan obtener de esto.

Los aliados estratégicos, deben tener una orientación bajo las siguientes características:

1. Prestar los servicios especializados que necesita la nueva planta
2. Capacidad de prestar los servicios
3. Tecnología para prestar esos servicios
4. Recursos financieros
5. Requisitos mínimos para ser contratado (Certificaciones)

6. Personal idóneo y capaz de ejecutar las actividades
7. Costos bajos o competitivos
8. Empresas locales

Al realizar una revisión general, se encontró que la mayoría de las empresas cumplían parcialmente y en algunos casos sólo cumplían con la característica 8, de acuerdo a esto, nace la idea de conformar un bloque que pueda dar solución a esa necesidad, desde Ecopetrol y con el direccionamiento de la cámara de comercio de Cartagena, se propone la conformación de una ruta competitiva enfocada a los servicios de mantenimiento que se le ha denominado Clúster de Mantenimiento Competitivo.

Este clúster, tendría como actores a Empresas Anclas, Empresas Proveedores y Entidades de Apoyo; las empresas Anclas, son aquellas que son consideradas grandes empresas dentro del sector y que en este caso, por su gran tamaño, requieren de servicios de mantenimiento para sus procesos operacionales, las empresas proveedoras por su parte, son aquellas que por su vocación y estructura, son potenciales ejecutantes o están ejecutando actividades de mantenimiento; y las Entidades de Apoyo son aquellas organizaciones que pueden contribuir o respaldar a la estructuración o desarrollo de esas actividades de mantenimiento.

Para que esta iniciativa pueda permanecer en el tiempo, se deben plantear una serie de condiciones y parámetros que puedan ser la base de constitución y ejecución durante su vigencia, es decir, fijar los ejes sobre los cuales se desarrollaran las actividades de conformación y desarrollo, para así cumplir con las ocho (8) características anteriormente descritas. Por consiguiente, se plantea un proyecto con la participación de todos los actores, para construir la estrategia sectorial de innovación del Clúster de Mantenimiento Competitivo que debe entregar las estrategias que contribuyan a cumplir las necesidades de servicios de Mantenimiento de las Empresas Anclas o en dicho caso, de todas aquellas que así lo requieran.

Para la construcción de la estrategia sectorial, se planteó la metodología de Mesas de Trabajo dinámicas en las que se desarrollan técnicas ágiles para recopilación de información y a partir de ellas se puedan definir las brechas que puedan ser el punto de partida para definir las líneas de acción y los proyectos estratégicos que se deban visionar para así materializar los escenarios futuros que contribuyan al resultado de las metas de cada uno de los actores participantes. La estrategia sectorial, será la carta de navegación que requieren las empresas para poder plantear los cambios necesarios al interior de sus organizaciones, orientándolas hacia la satisfacción de las necesidades de los clientes y entrar a participar como empresas de talla mundial. Este proyecto es pertinente para el desarrollo de los sectores apuesta del departamento, porque da soporte a los elementos de apoyo de las cadenas de valor de estos, permite la reducción de costos de las empresas anclas y propende por el aumento de la competitividad del departamento.

## **2. APROXIMACION A LA TEORIA**

El marco teórico de referencia para el desarrollo del diseño de la estrategia sectorial del clúster mantenimiento competitivo está basado en las teorías de estrategia de investigación e innovación para la especialización inteligente RIS3, la cual es un modelo para la construcción de estrategias

sectoriales de innovación teniendo en cuenta factores internos y externos de las organizaciones para competir. Al igual se tuvieron en cuenta otros modelos sectoriales y territoriales de innovación que han planteado distintos autores en las últimas épocas como los distritos industriales, los clúster industriales, entre otros siendo la estrategia RIS3 la más adecuada para este proyecto.

La estrategia de investigación e innovación para la especialización inteligente RIS3 para Landabaso (2012), parte de la teoría de que la “La innovación no puede ser dictada pero puede ser cultivada” y plantea que una agenda de transformación económica debe basarse en 4 componentes, entre ellas el número limitado de prioridades sobre la base de las propias fortalezas y especialización internacional - evitar la duplicación y la fragmentación en Espacio Europeo de I+D, segundo la ventaja competitiva, movilizar el talento, haciendo coincidir RDT + I con las capacidades, tercero consolidar la estrategia de clústeres y conectividad, desarrollando grupos de clase mundial y propiciar el desarrollo de espacios de variedades relacionadas y por último el liderazgo de colaboración, contar con sistemas de innovación eficaces como un esfuerzo colectivo basado en la colaboración público-privada (cuádruple hélice).

Al igual que la estrategia RIS3 está el modelo de distrito industrial que según Becattini (1979) quien fue uno de los primeros autores que publicó sobre distrito tecnológico y que analizó los planteamientos teóricos de Marshall, aporta que este “es el resultado de la conjunción de determinados rasgos socioculturales de una comunidad, de características históricas naturales de un área geográfica y de características técnicas del proceso productivo y el resultado de un proceso de integración dinámica (un círculo virtuoso) entre la división del trabajo en el distrito y el ensanchamiento del mercado de sus productos”.

Para el caso de Porter (1990) plantea otra teoría que es la de los clúster industriales donde resalta que son “grupos de empresas interconectadas, proveedores, industrias relacionadas y de las instituciones especializadas en campos, flujos fijos de bienes y servicios, sino como dinámica, arreglos basados en la creación de conocimiento, los rendimientos crecientes y la innovación en un sentido amplio”. No obstante para plantear una estrategia sectorial existen unos factores determinantes de innovación que según Malerba (2002), “los Sistemas sectoriales tienen una base de conocimientos, tecnologías, insumos y la demanda. Los agentes que lo componen son personas y organizaciones en los distintos niveles de agregación, con los procesos de aprendizaje específicos, competencias, estructura organizativa, las creencias, objetivos y comportamientos. Ellos interactúan a través de los procesos de comunicación, el intercambio, la cooperación, la competencia y mando, y sus interacciones son moldeadas por las instituciones. Un sistema sectorial se somete a los procesos de cambio y transformación a través de la co -evolución de sus diversos elementos”.

Según distintos autores existen cuatro elementos que son factores determinantes de la innovación sectorial, el primer elemento es la capacidad de innovación, que son entendidas como el conjunto de características, habilidades y conocimientos que permiten desarrollar la estrategia de innovación en una organización (Yam et al., 2004). El segundo es la cultura y el clima que para los autores Rao & Weintraub (2010) realizan un planteamiento sobre la cultura innovadora, la cual según afirman que se basan en seis bloques básicos: recursos, procesos, valores, conductas, clima y resultados. Estos seis bloques están estrechamente conectados. Por ejemplo, los valores de la

empresa tienen un impacto en el comportamiento de las personas, en el clima del lugar de trabajo y define cómo se miden los resultados. Estos mismos autores afirman en su publicación que cuando se trata de fomentar la innovación, las empresas generalmente han dado mayor importancia a los recursos, procesos e indicadores de resultados –los bloques más orientados a las herramientas y más fáciles de cuantificar.

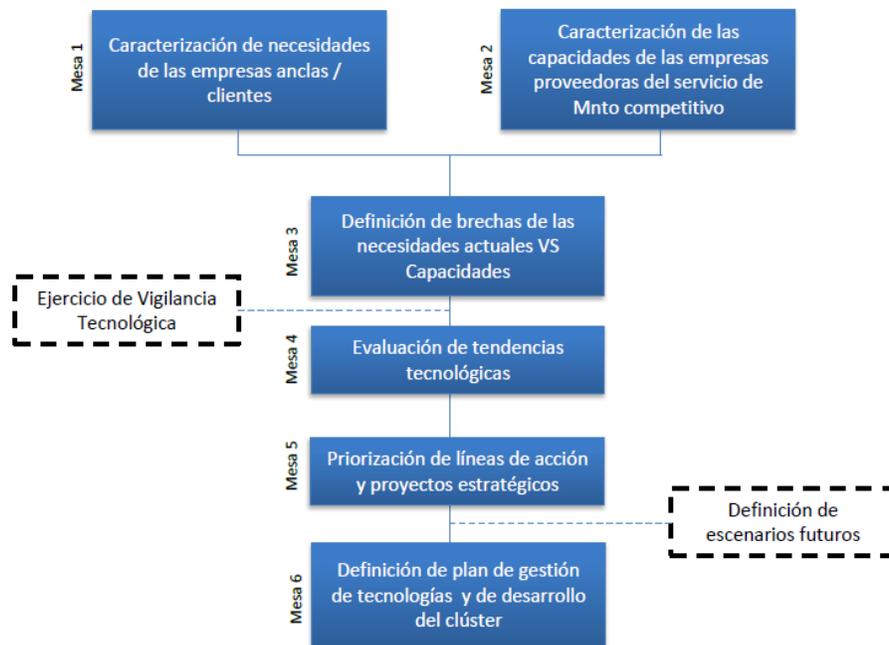
Sin embargo han prestado mucha menos atención a los bloques esenciales de la cultura innovadora orientados a las personas y más difíciles de medir –valores, conductas y clima. No sorprende que muchas compañías hayan hecho un mejor trabajo administrando recursos, procesos y resultados de la innovación que en aquellos bloques de la cultura de innovación más orientados a las personas. Muchos ejecutivos han descubierto que los aspectos que involucran los valores y comportamientos de las personas así como el clima del lugar de trabajo son más intangibles y difíciles de manejar. Como dijo un CEO, “los aspectos blandos son los más duros”. Estos difíciles “temas de personas” tienen un gran poder en la construcción de la cultura de innovación y la creación de una ventaja competitiva sostenible. El tercer elemento es la vigilancia del entorno que para Vargas & Castellanos (2005), la esencia de la vigilancia radica en convertirse en un sistema que permita observar y analizar el entorno, de manera que se genere información útil para que las empresas e industrias de los diferentes sectores productivos puedan tomar decisiones y emprender acciones encaminadas hacia la consecución de sus objetivos.

El último elemento es la estrategia de innovación donde; “la innovación no es un fin en sí mismo, sino un medio para alcanzar unos objetivos estratégicos. Como tal, debe situarse en el centro y no en la periferia del desarrollo corporativo, y debe seguir las directrices estratégicas de la compañía. La estrategia pretende definir prioridades tanto en la actuación diaria como en los impulsos de cambio. Son varias las salidas de la reflexión estratégica, pero en el caso concreto de la innovación es importante crear el marco de ejes estratégicos. El primer paso para implantar un sistema de generación de iniciativas estratégicas descansa sobre tres pilares: la creación de un comité de innovación con unas normas de funcionamiento definidas, la implantación de un proceso ordenado de las etapas y la formación de equipos de proyectos de innovación”. (Vilà & Muñoz, 2004).

### **3. METODOLOGIA**

Para poder cumplir con el alcance de este proyecto se establecieron unas mesas de trabajo dinámicas, con metodologías lean que permitieron victorias tempranas y que hicieron que el empresario permaneciera en todo el proceso del desarrollo del proyecto, un éxito de esta metodología fue hacer siempre participe al empresario en las actividades del proyecto, en la cual universidad fue un gestor para que el proceso se desarrollara. A continuación se muestran todas las fases del proyecto en la siguiente figura:

Figura 1. Fases de la metodología para realizar mesas de trabajo



Fuente: Construcción propia

Inicialmente se realizó una caracterización de las capacidades de las empresas proveedoras, analizando la oferta y demanda del sector. Seguidamente y con base a esto se determinaron las brechas de las necesidades actuales que demandan los clientes frente a las capacidades actuales de los proveedores. Luego se evaluaron las tendencias tecnológicas y se priorizaron en unas líneas de acción y proyectos, que por ultimo permitieron definir unas acciones estratégicas para el sector.

Por cada mesa de trabajo realizada se contemplaron ciertas actividades que permitieron la recolección de la información, específicamente para caracterizar a las empresas se construyó un instrumento para las empresas proveedoras y otro para las empresas anclas. Para el caso de las proveedoras instrumento fue pensado en la estructura y las características de una empresa sostenible en el mundo globalizado y enfocado en servicios de mantenimiento industrial, inicialmente el instrumento tuvo un componente de caracterización, en el cual se organizaron las empresas por subsector dependiendo su actividad económica, tamaño de la empresa, clientes y capacidad productiva.

#### 4. RESULTADOS

Los resultados del proyecto estuvieron enmarcados en la construcción de la estrategia sectorial de innovación del clúster de mantenimiento, en la cual el principal componente es la definición de la visión prospectiva con un horizonte temporal al año 2025, para poder construir esta visión, fue necesario de acuerdo a la metodología realizar un análisis interno y externo, definir un grupo de

variables estrategias de colaborativa entre los actores del clúster, para al final construir la ruta crítica de fortalecimiento del clúster, apoyado en una estructura de gobernada que le diera continuidad al clúster en el mediano y largo plazo.

### **Visión prospectiva del 2025 clúster de mantenimiento**

El horizonte de tiempo definido para el escenario futuro construido fue el año 2025, este fue considerado un espacio propicio para crecer como sector y lograr un desarrollo a nivel nacional e internacional. Para la construcción de este direccionamiento estratégico se tuvieron en cuenta estudios, trabajos, reuniones con los actores principales del clúster y análisis de información externa a partir de procesos de vigilancia y experiencias de años anteriores.

El proceso realizado de identificación y priorización de las variables estratégicas, fue resultado de un proceso colaborativo y dinámico, en el cual los empresarios primero identificaron factores de cambio en el sector y luego generaron iniciativas transformadoras para el sector.

En este orden de ideas, de este proceso inicialmente resultaron 19 variables y luego de la priorización mediante la matriz de impacto cruzado, en la cual se determinaron 11 variables reto, las cuales son un factor importante en el aumento de la competitividad del sector; a continuación se pueden apreciar todas las variables y los vectores del futuro, los cuales fueron identificados por el acercamiento entre las variables.

*Tabla No 1. Vectores del futuro para el clúster de mantenimiento competitivo*

<b>Variables estratégicas</b>	<b>Direccionadores o vectores de futuro</b>
Fortalecimiento empresarial	<b>Desarrollo Empresarial</b>
Formulación de proyectos	
Certificaciones	
Estrategia de marketing	
Desarrollo tecnológico empresas anclas	
Transferencia de tecnología	
Modelo de asociatividad	<b>Integración</b>
Comité técnico del sector	
Liderazgo empresarial	
Modelo de formación por competencias	
Gestión del conocimiento	

Fuente: Construcción propia

A continuación se presenta el escenario óptimo para el clúster de mantenimiento competitivo, La cual expresa la importancia de la integración sectorial, como también la innovación y el desarrollo tecnológico como factores diferenciadores para poder cumplir con las necesidades de los distintos sectores productivos.

## ESCENARIO – ÓPTIMO Mantenimiento competitivo

Corre el año 2025 y el Clúster de Mantenimiento Competitivo se consolida como **una estrategia de integración** de empresas de talla mundial e instituciones, fundamentadas en la **innovación y desarrollo** tecnológico, **capaces de suplir los bienes y servicios que demandan los sectores productivos** de la región y orientados hacia la generación de desarrollo económico y social.

Dentro de los procesos de reflexión realizados, se resaltó la importancia de la permanencia y el compromiso de las empresas anclas, las instituciones como la cámara de comercio, la gobernación y la alcaldía en el proceso de la consolidación del clúster de mantenimiento. Los empresarios expresaron que sin el apoyo y el compromiso de estas instituciones, será muy difícil el éxito del clúster.

De acuerdo con la visión prospectiva planteada a 2025 del desarrollo del clúster de mantenimiento, se construyeron tres hitos claves en este proceso, el primero visionado al 2016 con la consolidación de un sistema de gobernanza que permita dinamizar las estrategias del clúster y una segunda, para los años 2017 y 2018 con un proceso de alistamiento del clúster, apalancado por el proceso de ampliación de la refinería de Cartagena y un tercer hito, fundamentado en la visión prospectiva, la cual es consolidar un clúster de mantenimiento competitivo de talla mundial.

*Figura No 2. Hitos claves para desarrollo del sector.*



Fuente: Construcción propia.

## **Plan estratégico para el alcance de la visión 2025 del clúster de mantenimiento competitivo.**

Para desarrollo de la visión prospectiva, en conjunto con los empresarios se definieron un conjunto de estrategias, las cuales están alineadas a los direccionamiento del gobierno, de la empresa financiadora y la cámara de comercio, su construcción al igual que los anteriores, fue resultado de un proceso colaborativo entre la academia, el estado y el sector industrial. A continuación se mencionan las grandes estrategias y el objetivo respectivo de cada uno.

- **Fortalecimiento empresarial**

Fortalecer las capacidades de las empresas proveedoras de servicios de mantenimiento, proporcionándoles mecanismos y herramientas buscando servicios especializados, competitivos y de alto valor agregado.

- **Estrategia de marketing**

Diseñar e implementar estrategias de marketing que permitan la visibilidad, la relación entre actores y propicie la interacción entre la oferta y demanda.

- **Transferencia de tecnología**

Desarrollar procesos de transferencia de Tecnologías que permitan a las empresas proveedoras ofrecer servicios de alta complejidad, mejorar sus procesos productivos y garantizar un estándar de cumplimiento con los requerimientos en materia de tecnologías manejada por los nuevos proyectos de ampliación de las empresas anclas.

- **Gobernabilidad**

Propiciar un sistema de gobernanza que permita la interacción entre los actores, dirija las estrategias y dinamice una cultura clúster en la industria del mantenimiento competitivo en la ciudad de Cartagena.

Las estrategias definidas anteriormente son acordes a los direccionadores estratégicos definidos para la consolidación del sector, cada uno responde a una necesidad latente para lograr un clúster de mantenimiento de talla mundial. En función a cada eje, también se definieron unas acciones, indicadores y una estrategia de sostenibilidad que permita que este proyecto logre su fin. Cabe resaltar la importancia de la estrategia de gobernabilidad, como la estructura que dinamiza la relación de las instituciones y las empresas vinculadas al proyecto.

## **5. CONCLUSIONES**

Este proyecto es resultado de un esfuerzo entre la academia, la industria e instituciones públicas de fomento al desarrollo empresarial y su objetivo principal fue el desarrollo de un encadenamiento productivo a través del diseño de una estrategia sectorial de innovación basada en teoría de clúster. Este sector tiene un alto potencial por el crecimiento de los sectores anclas y el desarrollo de un departamento como es Bolívar y la ciudad de Cartagena, por lo cual esta iniciativa es totalmente pertinente y coherente con el desarrollo de la ciudad. En cuanto al plan estratégico construido, está acorde a la visión prospectiva a 2025 y con los hitos definidos en los próximos años, esta ruta permite crecer competitivamente y coherentemente con su entorno, la ciudad y sus apuestas productivas están creciendo en gran medida, por lo cual sus empresarios deben crecer

proporcionalmente. Al igual, las instituciones de apoyo también deben fortalecer sus estrategias de interfaz, para poder aumentar sus niveles de Investigación y generar nuevo conocimiento para el desarrollo del sector. Los clúster en la actualidad, son una apuesta de territorio, que permiten generar riquezas a una región, aportando valor y logrando trabajar colaborativamente en función a retos estratégicos. Para la continuación de este proyecto, es necesario la articulación permanente de todas las instituciones y vincular este sector como una estrategia en los planes de desarrollo departamentales, para que puedan verse como apuesta de región.

## 6. REFERENCIAS

Comisión Europea. (2013). Estrategias de investigación e innovación. España.

Landabaso, M. (2012). "Research and innovation strategies for smart specialisation. Warsaw (Poland): Ministry of Regional Development and European Commi.

Lundvall, B.Å. (1997). National Systems and National Styles of Innovation. Fourth International ASEAT Conference.

Barreto, I. (2010). Dynamic capabilities: A review of the past research and agenda for the future. *Journal of management* 36 (1): 256-280.

Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research policy - Elsevier*, 247-264.

BECATTINI, G. (1979). «Dal «settore» industriale al «distretto» industriale. Alcune considerazioni sull'unità di indagine dell'economia industriale». *Rivista di economia e politica industriale*.

Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Macmillan, London.

Rao, J., & Weintraub, J. (2010). ¿Cuán Innovadora es la cultura de su organización? *MIT Sloan Management Review*, 15 pag.

Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (1997). *Managing Innovation; Integrating Technological, Market and Organizational Change*. New York: John Wiley & Sons Ltd.