

Innovación tecnológica en la organización empresarial: un análisis desde la teoría biológica evolucionista

Hélida Smith Cayama¹, María Isabel Lovera² y Freddy Marín González³

¹Licenciada en Administración (LUZ). Magíster en Gerencia de Empresas. Mención Servicios Administrativos. (LUZ). Doctorante en Ciencias Humanas. (LUZ). Profesora Asociada a Tiempo Completo de la Universidad del Zulia. Núcleo Punto Fijo. Estado Falcón. E-mail: helidasmith@hotmail.com. ²Licenciada en Educación (UNA). Magíster en Educación. Mención Orientación. (UC). Doctorante en Ciencias Humanas (LUZ). Orientadora con categoría de Agregado a Tiempo Completo de la Universidad Nacional Abierta. Centro Local Falcón. Unidad de Apoyo Punto Fijo. E-mail: mariaisabella71@hotmail.com. ³Licenciado en Educación (LUZ), Especialista en Planificación y Administración Educativa (LUZ), Magíster en Ciencias de la Educación (LUZ), Doctor en Ciencias Humanas (LUZ). Profesor Titular a Dedicación Exclusiva de La Universidad del Zulia, Decano del Núcleo Punto Fijo. Universidad del Zulia. Acreditado ante el SVPI. Nivel II E- mail: fredmg@latinmail.com; frmarin@luz.ve

Resumen

La necesidad de explicar el comportamiento de las organizaciones incide en que teorías validadas para un área del conocimiento particular, por procesos de transferencia permitan comprender fenómenos de disciplinas disímiles por naturaleza. Es el caso de la teoría biológica evolucionista, cuyos fundamentos se han utilizado desde el siglo XVIII en micro y macroeconomía. En este artículo, se presentan resultados de una investigación, cuya tesis sostiene que la innovación tecnológica en la empresa desde una perspectiva biológica evolucionista (fundamentada en procesos de selección y variación), puede ser comprendida como producto de las rutinas organizativas, concebidas como las acciones habituales y transformativas que desarrollan los actores. La metódica se fundamenta en la aplicación del razonamiento lógico, centrado en la abducción, la revisión documental y el análisis de contenido, derivando un sistema teórico que explica las variables estudiadas. Los resultados muestran que la relación (teoría evolucionista -innovación tecnológica - rutinas organizativas) constituye un marco referencial para explicar el comportamiento de la empresa, atendiendo a su estructura y funcionamiento. Se concluye que las rutinas representan la población genética que se trasmite a sus sucesores, agentes económicos (Nelson y Winter 1982), promoviendo la innovación tecnológica a través del Know-How Técnico, como proceso de aprendizaje organizativo.

Palabras clave: Innovación, teoría biológica evolucionista, rutinas organizativas, conocimiento, organización empresarial.

Technological Innovation in Business Organizations: Analysis from a Biological-Evolutionary Viewpoint

Abstract

Due to the need to explain organizational behaviour, through transference processes, some theories validated for a particular knowledge area have fostered an understanding of phenomena in disciplines that are dissimilar by nature. This is the case of the biological evolutionary theory, whose principles have been utilized since the 18th century in the micro and macroeconomics field. This article presents results from a research process whose thesis is that from a biological evolutionary perspective (based on selection and variation processes), technological innovation in business can be understood as a product of organizational routines, conceived as habitual and transformative actions developed by the actors. The research method was based on applying logical reasoning centred on abduction, document review and content analysis, deriving a theoretical system that explains the variables studied. Results showed that this relationship (evolutionary theory -technological innovation- organizational routines) provides a referential framework to explain the behaviour of a business according to its structure and functioning. Conclusions were that routines represent the genetic population that is transmitted to its successors, economic agents (Nelson & Winter, 1982), promoting technological innovation through technical know-how as an organizational learning process.

Key words: Innovation, biological evolutionary theory, organizational routines, knowledge, business organization.

Introducción

Existe un amplio consenso en el ámbito académico y empresarial, en afirmar que el conocimiento tecnológico es uno de los principales recursos que determinan el crecimiento, madurez y desarrollo en el ciclo de vida de cualquier empresa. Este tipo de conocimiento intangible, asociado en algunas oportunidades al conocimiento técnico, constituye insumo importante para generar procesos de innovación en este contexto organizacional. Es importante señalar que la dualidad conocimiento - innovación tecnológica, en el sector empresarial, resulta un proceso complejo que puede ser analizado a la luz de múltiples perspectivas, siendo quizás la de mayor influencia en el desarrollo empresarial la de orden económico.

El conocimiento de carácter tecnológico ha sido objeto de estudio para los economistas desde finales del siglo XVIII. Para los economistas clásicos, este tipo de conocimiento representaba un factor determinante para el desa-

rollo de la sociedad; sin embargo, los enfoques posteriores, en particular los de la escuela neoclásica, orientaron su atención en otros sentidos, dejando la tecnología en un papel secundario. Con el transcurrir del tiempo, la necesidad de buscar explicaciones a los fenómenos de cambio y progreso económico y al estudio de la organización empresarial ha conducido a que el análisis del conocimiento tecnológico obtenga mayor vigencia.

Se intenta, en este artículo, explicar el comportamiento de las organizaciones empresariales desde diferentes enfoques teóricos, incluyendo los aportes de la perspectiva evolucionista, cuya tesis central está sustentada en el proceso de analogía que puede establecerse, entre el comportamiento de este tipo de organizaciones y los organismos biológicos, en cuanto a la capacidad de adaptación a su medio particular y a condiciones adversas. Por lo que el planteamiento de la teoría evolucionista, propuesta por Darwin (1897) basado en que sólo sobrevivirán en un ambiente de condiciones determinadas, los individuos que se

adaptan con mayor flexibilidad, puede igualmente ser aplicado al caso de las empresas en su relación con el entorno.

En el caso particular de la organización empresarial, la adaptación se expresa en la capacidad de cambio y competitividad en entornos turbulentos. Consecuentemente, se puede señalar que la Teoría Evolucionista de la Empresa, cuyos orígenes se sitúan en los primeros años de la década de los ochenta con los argumentos de Richard Nelson y Sydney Winter (1982), presenta actualmente la mejor capacidad explicativa del comportamiento innovador de las empresas.

La Teoría Evolucionista puede sustentarse a partir de los aportes derivados de la biología evolucionista, cuyos postulados, proposiciones y conceptos pueden ser transferidos a la economía científica, tanto en el ámbito conceptual como en el empírico. Si bien los modelos biológicos no pueden transferirse en toda su concepción y naturaleza al ámbito económico, existen entre ambas disciplinas (biología – economía) una relación estructural y de objetivos puesto que hacen referencia a sistemas abiertos, en los cuales los cambios que se producen sean o no continuos, son irreversibles.

En correspondencia con lo señalado anteriormente en este artículo, se pretende analizar el proceso de innovación tecnológica desde el enfoque evolutivo planteado por Nelson y Winter, que siguiendo los aportes de Schumpeter (1935) sobre el cambio económico y las ideas de Herbert Simon (1991) sobre racionalidad limitada, elaboraron una teoría de la firma, que propone un modelo evolutivo de innovación tecnológica en el ámbito empresarial, donde los mecanismos de variación selectiva empresarial en ambientes competitivos turbulentos determinan la sobrevivencia de las organizaciones.

En este orden, el carácter de sobrevivencia viene determinado, en gran medida, por las acciones habituales o transformadoras que desarrollan los individuos y que se conocen como rutinas, sujetas a patrones normativos de comportamiento organizacional y que pueden llevar implícito un conocimiento explícito documentado o también un conocimiento tácito. De allí, que el hacer diario, junto a la creatividad e inventiva constituyen fundamento esencial para el surgimiento de la innovación tecnológica.

La innovación: Una aproximación conceptual

La innovación puede ser entendida desde múltiples definiciones, en este sentido, es importante señalar el aporte

que al respecto han hecho numerosos autores, en momentos históricos diferentes. Desde esa perspectiva, se alude a su acepción etimológica, que según Medina Salgado y Espinosa Espindola (1994), proviene del *latín innovare* y quiere decir cambiar o alterar las cosas introduciendo novedades; en este marco referencial, bien sea como proceso o producto, la innovación siempre implica cambio y transformación a partir de un estado original. Ahora bien, estas modificaciones se gestan en ámbitos organizacionales de distinta naturaleza; al respecto, Freeman (1990) concibe la innovación desde un orden económico, partiendo de la integración entre la tecnología existente y los inventos para la creación o mejoramiento de procesos y productos. Ello significa que la innovación contribuye a incrementar el valor agregado en el mercado donde convergen bienes y servicios de diferente naturaleza.

Desde esa óptica, la innovación como proceso crea las condiciones básicas para optimizar las ganancias en el ámbito empresarial. En este sentido, Drucker (1985) la aborda como una herramienta de trabajo, que se construye con el hacer diario; traduce la acción de dotación de recursos para la creación de riqueza a partir de la emergencia de espacios para la aplicación del conocimiento de carácter técnico. Se deriva de esta postura teórica, la estrecha relación entre rutinas organizativas, innovación tecnológica y producción de riqueza.

Se comprende a partir de las concepciones teóricas planteadas hasta acá, el sentido práctico de la innovación, expresado en su carácter de aplicación. De allí que autores como Elster (2006), asocien la innovación con la producción de un nuevo conocimiento tecnológico, diferenciándola de la invención, puesto que esta última, según el referido autor, implica la creación de alguna idea científica teórica o concepto que pueda conducir a la innovación cuando se aplica el proceso de producción. Coinciden con estos planteamientos, Castro Martínez y Fernández de Lucio (2001) cuando aseveran que la innovación es un complejo proceso, que a su vez implica dos subprocesos: uno que refiere la producción de conocimiento (de carácter básico) y otro su aplicación para convertir este conocimiento en otro proceso, producto o servicio.

En esta misma línea de pensamiento, están los aportes de Nonaka y Takeuchi (2001), cuando analizan la innovación desde la capacidad que tiene una empresa en su conjunto para crear nuevo conocimiento y diseminarlo a través de la organización e incorporándolo en nuevos productos, servicios y procesos. Igualmente, Marín (2003) argumenta que la producción y transferencia de conoci-

miento científico básico y aplicado, constituye la génesis del proceso de innovación. Sostiene el autor, que la innovación, en cualquier ámbito organizacional, bien sea académico o empresarial, podrá sustentarse en procesos de investigación y desarrollo, que permitan generar conocimiento útil, válido, pertinente, transferible y de alto impacto social.

Se extrae de los párrafos precedentes como tesis central el concepto de innovación asociado a la idea de cambio y transformación. Ahora bien, la discusión debe centrarse alrededor de la interrogante ¿Qué es lo que cambia? En torno a este planteamiento, Schumpeter (1997) definió innovación en un sentido general y tomó en cuenta diferentes casos de cambio para ser considerados como una innovación, entre otros mencionan, la introducción en el mercado de un nuevo bien o una clase de bienes; el uso de una nueva fuente de materia prima (ambas innovación en producto); la incorporación de un nuevo método de producción no experimentado en determinado sector o una manera diferente de tratar comercialmente un producto (innovación de proceso), o la llamada innovación de mercado, que consiste en la apertura de un nuevo mercado en un país o la implantación de una estructura novedosa de mercado.

Por su parte, Castillo (1999) sostiene que el cambio que implica la innovación puede darse no sólo en la creación de productos, sino también en la creación de una nueva organización, una nueva forma de producción o una forma diferente de llevar adelante una determinada tarea. De esta manera, se agrega al análisis del concepto un nuevo elemento que Schumpeter no había mencionado y que es la innovación en la organización, observándose como la innovación no tiene únicamente relación con la creación de un nuevo producto o una nueva tecnología, sino que es un proceso de mayor dimensionalidad.

De todo lo anterior se desprende que el cambio que representa una innovación puede ocurrir tanto en la estructura social como en la elaboración de un producto o en la organización de una empresa, por lo que la innovación representa un canal, por donde el conocimiento se transfiere, participando en la optimización de procesos institucionales, generación de productos, bienes y servicios, de forma tal que incorpora nuevas ventajas para los mercados que coexisten en sociedades diversas.

Conocimiento tecnológico y desarrollo económico: Una visión retrospectiva

Una visión de la relación entre conocimiento tecnológico y desarrollo económico permite encontrar aportes teóricos, desde el siglo XVIII hasta la actualidad, que muestran la importancia que ha tenido del conocimiento tecnológico para el desarrollo de la sociedad en general. Esta retrospectiva, ubica a Adam Smith en su obra “Investigación sobre la Naturaleza y Causa de la Riqueza de las Naciones” (2002), como el principal propulsor de la tesis acerca de la división del trabajo, identificando algunas causas y consecuencias asociadas al avance tecnológico en determinadas organizaciones, reconociendo como una de ellas, el desarrollo de habilidades y destrezas de cada obrero en particular, que lo llevan a cumplir con mayor eficiencia determinadas tareas. Con respecto a las consecuencias concluyó que el avance tecnológico podía conducir a un mayor bienestar, planteando una relación directamente proporcional entre conocimiento, avance tecnológico y crecimiento de la economía.

En el siglo XIX, Carlos Marx, asignó un papel relevante al conocimiento tecnológico, como elemento explicativo de la evolución socioeconómica de la sociedad capitalista. Planteó que la tecnología muestra la actitud del hombre ante la naturaleza, el proceso directo de producción de su vida y por tanto, de las condiciones de su vida social y de las ideas y representaciones espirituales que de ella se derivan (Marx 1993). Igualmente consideró que la tecnología constituye el centro de aquellas actividades que son claramente humanas, pues contiene los instrumentos que determinan la efectividad de la búsqueda de los objetivos del hombre. (Rosemberg, 1982). En ese orden, construye una teoría crítica de la tecnología en términos evolucionistas; de acuerdo con su postura, la tecnología permite configurar la realidad física, creando artefactos que transforman la naturaleza, convirtiéndola en una extensión del cuerpo humano. Sugiere extender el análisis evolutivo de la naturaleza planteado por Darwin: “De la historia de la tecnología de la naturaleza, a la historia de los órganos productivos del hombre”. Sin embargo, existen diferencias que no permiten conciliar completamente la evolución darwiniana y la concepción marxista, debido a que mientras para el primero es un proceso autocreador, para el segundo es un proceso dirigido por individuos que actúan de manera consciente.

Durante fines del siglo XIX y principios del XX se desarrolla la escuela neoclásica, a la que pertenecen importantes autores de la ciencia económica, como Marshall, Walras, Pareto y Jevons, entre otros. El fundamento esencial que sostuvo esta escuela refería que las empresas poseen una función de producción común y que toman sus decisiones en relación a la tecnología en condiciones de perfecta certidumbre, buscando obtener los mayores beneficios.

Desde los aportes de la Teoría Neoclásica se acepta que existe información perfecta y que puede aplicarse de manera generalizada siguiendo un conjunto de instrucciones. Por lo tanto, el conocimiento tecnológico es analizado como explícito, imitable y posible de ser transmitido perfectamente. Al respecto, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), (referida por López, 1999), destaca como fundamento esencial de la referida teoría, la existencia de un *stock* global de conocimiento científico y tecnológico, donde cualquier empresa puede producir innovaciones a partir de éste.

En el marco de estos aportes se considera que la tecnología se desarrolla fuera del ámbito productivo, creándose antes de que llegue a ese espacio, no se toma en cuenta ningún tipo de retroalimentación desde el escenario productivo, es más, se ignora cualquier clase de innovación informal. La ciencia es vista como un ámbito externo al proceso económico por ello las innovaciones siguen una secuencia temporal, que se inicia siempre en las actividades de investigación y desarrollo, para después arribar al ámbito de producción y comercialización.

Es a partir de la obra de Schumpeter: “Análisis del Cambio Económico” (1935) cuando se comienza a prestar atención al cambio tecnológico, considerando su papel primordial en el crecimiento económico y se sientan las bases para su desarrollo, al introducir el concepto de innovación tecnológica. Schumpeter ha sido considerado el primer economista importante en desarrollar ampliamente el concepto del proceso de innovación estableciendo la diferencia entre invención, innovación y difusión. Definió invención como aquel proceso o producto que ocurre en el ámbito científico-técnico y perdura en el mismo (ciencia pura o básica), y a la innovación la relacionó con un cambio de índole económico. Por último, consideró que la difusión, es decir la transmisión de la innovación, es la que permite que un invento se convierta en un fenómeno económico-social.

Hodgson (1996) señala que desde la perspectiva de Schumpeter, la innovación tecnológica es un proceso en el

que se ponen en práctica nuevas combinaciones entre materiales y fuerzas económicas, por lo que de ellas pueden surgir bienes o el mejoramiento de su calidad, métodos de producción, nuevos mercados, fuentes de materias primas e incluso una nueva organización en la industria.

Uno de los principales aportes que introduce la obra de Schumpeter (2002) está referido al análisis de las prácticas productivas a las que denominó rutinas, definiéndolas como el conjunto de ideas o reglas que rigen la conducta diaria de la empresa. Desde esta perspectiva, la innovación tecnológica representa cambios en las rutinas, esto supone una transformación importante de orden cultural, puesto que las rutinas arraigadas en la práctica diaria de cada actor, determinan en muchos casos una alta resistencia al cambio. Es de hacer notar que posteriormente los economistas evolutivos desarrollaron el concepto de rutinas productivas, las cuales constituyen la competencia de las empresas, en la medida que articulan los conocimientos y las habilidades (*know how*) de los diferentes miembros de la organización, acumulando el conocimiento operativo y tecnológico y convirtiéndose en fuente de ventajas competitivas

Durante la década comprendida entre 1970 y 1980 aparece el pensamiento evolucionista o neoschumpeteriano. Este pensamiento intenta explicar desde la posición de diferentes autores quienes han realizado importantes aportes acerca del fenómeno de la innovación. La tesis común entre las diferentes posturas es la concepción de desarrollo tecnológico como proceso evolutivo, dinámico, acumulativo y sistémico. Al igual que Schumpeter, le asignan a la innovación el principal papel dinamizador de la economía capitalista. De allí su nombre: “neoschumpeterianos”.

A juicio de Napal (2001), el enfoque teórico evolucionista introduce un punto de vista diferente a la postura predominante en décadas anteriores que planteó una dicotomía entre innovación y difusión. Esta dicotomía, incluso se generó a partir de los planteamientos de Schumpeter, y estuvo asociada al hecho de analizar la innovación como un proceso dividido en etapas: la primera consiste en el desarrollo y comercialización de un nuevo producto o proceso; mientras que la segunda viene dada por la aplicación generalizada, es decir por la difusión de esa innovación. Bajo este análisis, los problemas solo pueden resolverse en la primera etapa y la difusión es simplemente etapa de asimilación de la información técnica desarrollada en la etapa de la innovación propiamente dicha. En cambio, la visión neoschumpeteriana sostiene que durante el proceso de difusión sigue teniendo lugar el progreso técnico inicialmente impulsado por una innovación mayor.

La tesis evolucionista considera que la tecnología se va desarrollando gradualmente y no está completamente configurada al momento del surgimiento. La tecnología se desarrolla y a la vez se difunde, y lo hace en un contexto determinado, donde coexisten subsistemas sociales de orden político, económico, histórico e institucional, con los cuales se articulan mecanismos de integración y retroalimentación continua. Por ello, el impacto de la innovación empresarial está en correspondencia directa con el cambio y transformación que genere en su ámbito de aplicación.

Al respecto, Rózga (1999) argumenta que la capacidad de innovar de una empresa está influenciada por el medio que la rodea. Aquí se observa otra discrepancia con Schumpeter, al considerar que el ámbito de innovación está dado dentro de la firma y define a la innovación como el establecimiento de una nueva función de producción. En este sentido, Coriat y Dosi (1994) establecen que las capacidades propias de cada firma afectan las competencias que éstas tienen para innovar y adaptar nuevas tecnologías. En contraposición a la escuela neoclásica, que considera que no existen diferencias entre las empresas, el evolucionismo plantea no sólo que esas diferencias están presentes, sino que también son importantes y determinan la manera como se asume el proceso de innovación en el contexto productivo.

La teoría evolucionista

Al considerar como ámbito de inclusión los aportes que derivan de la Biología como ciencia básica, y que por procesos de analogía y transferencia contribuyen a explicar el comportamiento de diferentes fenómenos, procesos, o sucesos en otras áreas del conocimiento de naturaleza muy disímil como el caso de la economía, se puede plantear una aproximación económica desde la teoría biológica evolucionista para intentar comprender el proceso de innovación tecnológica a nivel organizacional. Dicha aproximación está sustentada en la Teoría de la Evolución de las Especies de Charles Darwin y de Jean Lamarck y fundamentada en dos hipótesis centrales.

La primera de ellas argumentada por Charles Darwin (1809-1882), afirma que la evolución obedece a un proceso de selección natural producto de la lucha por la supervivencia. En esta concepción, la evolución, que tiene generalmente un carácter frío y neutro, perpetúa las variaciones ventajosas por medio de la herencia genética de forma continua y sin alteraciones bruscas, de tal forma que los individuos mejor adaptados al medio son automáticamente seleccionados.

La segunda hipótesis, debida a Jean Baptiste Lamarck (1744-1829), sostiene que el proceso de selección natural, que puede ser brusco, se debe a la tendencia intrínseca de los organismos vivos a desarrollar características que les permitan adaptarse al entorno; para Lamarck nuevas necesidades implican nuevas adaptaciones.

La génesis de las diferencias entre ambas hipótesis se encuentra en las peculiaridades del mecanismo de selección de las especies. Mientras que para Charles Darwin no existe relación entre *proceso de selección y mutación*, puesto que el primero de ellos selecciona automáticamente a los más adaptados y la segunda se produce aleatoriamente, en Lamarck los organismos tratan de adaptarse al entorno y, basándose en ello, se producen mutaciones graduales o radicales siendo seleccionados aquellos que mejor se adaptan al entorno.

La selección natural

La selección natural es la primera explicación susceptible de verificación en relación con los postulados que fundamentan el proceso de la evolución, lo cual se expresa en la posibilidad de supervivencia de los más aptos o mejor adaptados a su medio. Aquellos seres a quienes las variaciones o mutaciones proporcionan alguna ventaja sobre sus competidores, es más probable que reproduzcan y transmitan a su vez estas variaciones a sus descendientes, a diferencia de los menos favorecidos cuya tendencia es a extinguir su linaje. Consecuentemente, las especies generación tras generación estarán mejor adaptadas a su medio y desarrollarán mecanismos de adaptación a otros medios o recursos disponibles. Se especifican tres condiciones de la selección natural para producir la evolución: Primero, debe haber variación, segundo la herencia, finalmente debe haber lucha por la sobrevivencia.

Las transformaciones radicales, que ocurren como parte de los procesos evolucionistas, es lo que Khun (1986) denomina crisis paradigmática, conducente al surgimiento de una revolución científica. Esta situación impone la necesidad de buscar nuevos modelos de desarrollo para contrarrestar los sistemas vigentes que han entrado en recesión, evidenciando grandes anomalías e inconsistencias, a través de su incapacidad desde un punto de vista estructural - funcional - organizacional para adaptarse a los cambios que son incluso, consecuencias de la propia evolución paradigmática, como la depresión en procesos organizacionales de distinto orden y que inducen a la aparición de las referidas crisis.

Marín (2003) señala que el comportamiento empresarial, a la luz de los procesos de producción de conocimiento e innovación tecnológica y en el marco de una perspectiva biológica evolucionista, ha experimentado modificaciones sustantivas en el tiempo que se corresponden con un cambio paradigmático. Ante una situación de cambio, como respuesta a las incapacidades manifiestas en los paradigmas tradicionales, durante las últimas décadas ha venido emergiendo el paradigma científico - técnico donde el conocimiento y la innovación tiene una concepción diferente a la tradicional. Su principal característica está dada en función de la manera como éste agrega valor a los procesos de los que forma parte. El conocimiento, desde este punto de vista, va ser un insumo determinante para el desarrollo del sistema social, ya que participa de manera tanto directa como indirecta en la prestación de servicios y en la generación de bienes.

En este sentido, se considera la evolución de los sujetos u organizaciones en atención al cumplimiento de un ciclo biológico que incorpora mecanismos funcionales de regeneración de sus procesos a partir de requerimientos externos. Conforme el medio cambie, los individuos y organizaciones asumen nuevas formas de adaptación, y la acción del proceso de selección a través de largos períodos de tiempo conduce a la aparición de otras expresiones de comportamiento. En las últimas décadas, se podría inferir como principal producto de la transformación social la emergencia de la sociedad del conocimiento.

El nuevo evolucionismo

Richard Nelson y Sidney Winter considerados fundadores del nuevo evolucionismo, reinterpretan a Schumpeter utilizando modelos de corte lamarckiano y planteamientos “behavioristas” de la empresa ya que según sus teorías, la economía evolucionista analiza la empresa, su comportamiento y su adaptación al medio a partir del cambio tecnológico y el proceso competitivo, considerando que el conocimiento y su transmisión desempeñan un papel relevante.

Con referencia a las ideas básicas de la biología, el planteamiento de Nelson y Winter (1995) sobre el comportamiento de la empresa es abiertamente lamarckiano: contempla, tanto las características hereditarias como la aparición en el tiempo, de variaciones bajo los estímulos de la adversidad. Argumentan que el enfoque evolucionista provee de mejores herramientas teóricas para entender el cambio tecnológico y organizacional dentro de la empre-

sa, especialmente cuando se compara con la teoría económica neoclásica caracterizada por ofrecer un planteamiento estático y de equilibrio, en cambio, en un contexto dinámico, evolutivo, de constante movimiento, el propósito de este enfoque se concentra en diseñar estructuras teóricas que tiendan puentes entre subcampos del estudio de la innovación, considerando a la incertidumbre y a la diversidad de manera primordial.

En el estudio de las organizaciones, estos autores logran articular los principios sociológicos de racionalidad limitada y de satisfacción con los planteamientos evolucionistas, planteándolo desde una perspectiva estratégica que ha servido como soporte básico para el desarrollo de enfoques gerenciales posteriores de recursos, capacidades y conocimiento.

Planteamiento teórico evolucionista de Nelson y Winter: concepciones teóricas básicas

Partiendo de los fundamentos teóricos conceptuales que sostienen Nelson y Winter (1991), con respecto a la concepción de la empresa como una organización que asume un comportamiento completamente diferente a la que plantea el enfoque neoclásico, (caracterizada por instituciones tradicionales que operan con una tecnología dada, fácil de reproducir y usar, disponible públicamente) la escuela evolutiva propone empresas diferenciadas tecnológicamente, con distintas habilidades en el *know-how* y trayectorias tecnológicas específicas y con diferentes capacidades de aprendizaje y mecanismos de procesamiento de información.

En el enfoque evolutivo, la empresa se visualiza como poseedora en cualquier momento, de ciertas capacidades y reglas de decisión (rutinas). Estas últimas, con el tiempo se modifican debido a los esfuerzos deliberados que realizan los actores para resolver los problemas que se presentan y también como respuesta a los eventos aleatorios que se enfrentan. En este sentido, desde la dimensión orgánica, la empresa puede concebirse como un ser vivo en constante evolución, resultante del aprendizaje colectivo en la que dos aspectos son esenciales: primeramente las rutinas organizativas, y en segundo lugar, los procesos de búsqueda, selección y retención de fuentes de riqueza empresarial; esto es, los procesos de desarrollo de nuevas rutinas, capaces de crear valor en diferentes condiciones competitivas.

Se desprende de los argumentos anteriores la necesidad de ilustrar la concepción de rutina organizativa a partir del patrón de comportamiento predecible y regular de las em-

presas, donde el rol desempeñado por las rutinas para que las empresas se reproduzcan y perpetúen en el tiempo, es similar al de los genes en la teoría biológica evolucionista. La analogía deviene en el sentido que tanto genes como rutinas, constituyen características persistentes en organismos (organizaciones) y determinan, junto al medio ambiente, su posible comportamiento.

Se infiere que, dentro de una organización, los individuos aprenden a resolver problemas a través de patrones estables de comportamiento (rutinas); y la repetición de los procedimientos los adiestra para reducir la complejidad e incertidumbre de las decisiones individuales y sus posibles consecuencias. Las rutinas se automatizan haciéndose parcialmente tácitas, derivando en acumulación de datos e información, que procesados mentalmente pueden generar conocimientos y expresarse en habilidades y competencias clave para la supervivencia de la organización. Esto conduce a la conformación de una memoria corporativa que asume características funcionales duraderas.

Al respecto, Vence Dexa (1995) define las rutinas como reglas y procedimientos de decisión, constituyendo estructuras previsible y uniformes, son el producto de procesos de aprendizaje, lo que posibilita la toma de decisiones en las organizaciones donde se implementan. Cuando adquieren las rutinas la consideración de genes de la empresa, determinan lo que la empresa es y lo que puede llegar a ser, teniendo en cuenta las condiciones en las que desarrollan sus actividades. Las rutinas, son resultados de la historia pasada, por lo que su reproducción en otros contextos es compleja; de esta forma, se explica su carácter específico y lo idiosincrásico de sus procesos de creación.

El planteamiento evolucionista se hace evidente al señalar que con el propio desarrollo de las actividades tecnológicas, las rutinas experimentan un proceso de constante evaluación y selección, con la intención de contribuir a garantizar una mayor competitividad y adaptación de las empresas donde se han generado. La identificación de las rutinas organizativas como fuentes de éxito por parte de la competencia, las convierte en un punto de referencia básico, para unos competidores que tendrán una elevada propensión a su imitación.

La relación entre la concepción de empresa como institución de carácter orgánico y la rutina como acción permanente de este tipo de organización, conduce a la necesidad de argumentar acerca del comportamiento que experimentan dichas instituciones y los individuos que las conforman. Nelson y Winter (1995) plantean que el comportamiento de una organización se corresponde directamente

con la manera de actuar de sus integrantes. Esto supone una visión limitada que traduce que las regularidades en el comportamiento de estos sujetos tengan consecuencias homólogas a nivel organizacional.

La propuesta básica de los referidos autores es que las habilidades individuales son análogas a las rutinas organizacionales, sin embargo subrayan que las rutinas son más importantes como característica del comportamiento organizacional que las habilidades como característica del comportamiento individual. Las rutinas organizativas son las habilidades de la organización, por lo que el tratamiento de las rutinas organizativas es paralelo al de los genes en la Biología y el proceso selectivo se desarrolla cuando las rutinas que no contribuyen a alcanzar altos niveles de beneficio van cayendo en desuso.

En este contexto referencial el comportamiento de la organización empresarial, en atención a los procesos de innovación tecnológica, está determinado en gran medida por la capacidad que tiene la organización de generar mecanismos de creación y transferencia de conocimiento, por lo que la teoría evolucionista se centra en el análisis del conocimiento tácito, complejo y sistémico, el cual es inseparable de las prácticas y competencias de la organización en su conjunto, lo que dificulta su apropiación externa.

En correspondencia con los fundamentos teórico – conceptuales referidos, Nelson y Winter (1995) expresan que el comportamiento rutinario tiene que ver con el conocimiento acumulado en las firmas a través del tiempo, cada rutina es particular de cada firma, tiene aspectos idiosincrásicos que hacen que no sea fácil la imitación por parte de otras empresas, lo que muestra cómo las rutinas son fuente de diferenciación, pero también de competitividad. López (1996) enfatiza que esto es debido a que las diferencias que surgen de las rutinas pertenecen a cada organización y son muy difíciles de transferir. Coinciden estos autores con Napal (2001), al intentar establecer la importancia del ambiente en las actividades innovativas, ya que éstas dependen de las herramientas que el medio les brinda para tomar decisiones bajo incertidumbre, tales como avances científicos disponibles, soluciones aplicadas en otras firmas, redes de cooperación, entre otras.

Según Miyazaki (1994), ninguna empresa puede de forma realista dominar totalmente todo el amplio espectro tecnológico, debiendo centrarse en los alrededores de su núcleo de conocimientos. Esto hace, a juicio de Rosenberg, (1982) que el conocimiento tecnológico de una organización se encuentre determinado por su historia y expe-

riencia y que lo que ella pueda realizar tecnológicamente en el futuro se encuentre, a su vez condicionado por lo que haya sido capaz de realizar en el pasado y por el rango de conocimientos y habilidades que haya podido alcanzar.

Consideraciones finales

La aplicación de métodos de razonamiento lógico, centrados en la analogía y la transferencia como técnicas de trabajo, junto al análisis del texto escrito, permitió construir en el proceso de indagación del cual se extrajo el presente artículo, argumentos que intentan explicar la relación triádica entre Innovación, Rutinas Organizativas y Teoría Evolutiva. La discusión presentada permite obtener unas conclusiones relevantes con respecto al modo de abordar el estudio de la actividad innovadora en las empresas definiendo un proceso de innovación que no es único sino diverso, al admitir una amplia variedad de mecanismos para ser desarrollado; tratándose de un proceso dinámico, al existir frecuentes variaciones en el tiempo, a medida que la entidad va desarrollando su actividad innovadora.

Cuando los autores evolucionistas hablan de *selección*, apuntan al proceso de difusión, transferencia y evolución tecnológica, a la variación en el número y tamaño de las empresas y al cambio en la estructura de la oferta de una determinada industria a lo largo del tiempo. La introducción de innovaciones tecnológicas es una de las formas que tienen las empresas para adaptarse al medio, por lo que el aumento del número de empresas o de productos, así como el crecimiento de las empresas ya existentes, puede entenderse, desde este punto de vista, como resultado del proceso de adaptación. Aquellas que se adapten sobrevivirán y las que no lo hagan desaparecerán, sin embargo, no puede caerse en la tautología de identificar a la empresa más eficiente con aquella que sobrevive, se necesita una definición previa de *empresa adaptada al entorno*. El proceso de adaptación es de tipo lamarckiano, puede ser o no competitivo y no precisa de un equilibrio estático y ni siquiera de equilibrio, ya que la adaptabilidad no implica necesariamente una situación competitiva ni se precisa una adaptabilidad absoluta para sobrevivir, basta una adaptabilidad suficiente. Esta sería la definición de *empresa adaptada* que mejor se ajusta al enfoque evolucionista.

Según los autores evolucionistas, considerados en el presente artículo, las empresas no se adaptan inmediatamente a cualquier cambio que se produzca en el entorno, pues en la cultura empresarial existen resistencias a cambiar rutinas y habilidades, esto es, a introducir innovaciones puesto que ello obliga a desarrollar nuevas actividades y productos y a diseñar nuevos procesos para hacer frente al cambio. En realidad, los cambios externos generan cierta presión sobre la empresa y ésta tarda un tiempo en reaccionar, sólo a largo plazo se aprecian los efectos de estos cambios, favoreciendo a aquellas empresas que obtengan un balance positivo entre las rentas obtenidas por los procesos de innovación acometidos en el pasado y los costes en **investigación y desarrollo** que han permitido su obtención.

Por su parte, Malerba y Orsenigo (2000) afirman que la empresa acumula sus conocimientos tecnológicos de forma constante y continua a lo largo del tiempo, de modo que va formando su base tecnológica como conjunto de input informativos, conocimientos y capacidades que los inventores utilizan cuando buscan soluciones innovadoras a los problemas. Para Dosi (1997), la innovación tecnológica es vista como un proceso evolutivo en el que se desarrolla una creciente diversidad de opciones a través de la creación por mutación de nuevas oportunidades y la selección dentro del nuevo conjunto de opciones disponibles. Las existentes pueden ser cambiadas por soluciones mejoradas o por la creación de nuevas opciones radicalmente distintas que pueden coexistir con las reemplazadas.

La innovación tecnológica ocurre cuando se aplican nuevas rutinas en la producción de bienes y servicios por lo que las nuevas opciones representan variaciones de las características observadas de una tecnología existente, algunas sobrevivirán, otras pueden adaptarse ya sea para reemplazar a las ya existentes o para coexistir con ellas. En síntesis, las innovaciones tecnológicas suceden como una competencia dinámica entre las nuevas y viejas rutinas, lo cual genera confrontaciones modificándose algunos eventos o introduciendo nuevas opciones, es decir por un proceso de aprendizaje. De lo anterior se desprende que la evolución que las empresas experimentan no es la simple respuesta a variaciones exógenas, sino que el cambio ocurre en y desde el interior de la empresa.

Referencias Bibliográficas

- CASTILLO, A. (1999). Estado del arte en la enseñanza del emprendimiento. Programa Emprendedores como creadores de riqueza y desarrollo regional. INTEC Chile. Disponible en http://www.intec.cl/documentos_linea/ARI2487-INVENSE.pdf. (Consulta: Junio 5, 2007).
- CASTRO MARTINEZ, E. y FERNANDEZ DE LUCIO, I. (2001). **Innovación y Sistemas de Innovación**. Disponible en www.imedeia.csic.es/public/cursoid/html/textos/Tema%2001%20ECIFL%20InnovacionySist.pdf. (Consulta: Agosto 6, 2007).
- CORIAT, B. AND G. DOSI. (1994) **Learning How to Govern and Learning How to Solve Problems: On the Co-evolution of Competences, Conflicts and Organizational Routines**, IASA Working paper, Laxenburg, Austria
- DARWIN, Charles, (1897). **El Origen de las Especies**. Editorial Crítica. Primera Edición. Barcelona España.
- DOSI, Giovanni (1997). **Perspectives on Evolutionary Theory**, *Science and Public Policy*, volumen 18, número 6, páginas 353-361.
- DRUCKER, Peter. (1985). **La Innovación y el Empresario Innovador**. Ediciones Edhasa. Buenos Aires. Argentina
- ELSTER, Jon (2006). **El Cambio Tecnológico: Investigación sobre la Racionalidad y la Transformación Social** Editorial Gedisa. Barcelona .España.
- FREEMAN, Christopher (1990). **La Teoría Económica de la Innovación Industrial**. Editorial Alianza Universidad. Madrid. España.
- FREEMAN, Christopher y PEREZ, C. (1988). **Structural crisis of adjustment: business cycles and investment behaviour**, Ediciones *Technical Change and Economic Theory*, London, Pinter Publishing.
- HODGSON, Geoffrey (1996). **Economics and Evolution. Bringing life back into economics**. Cambridge Polity Press. Philadelphia. University of Pennsylvania Press.
- KUHN, Thomas (1986). **La Estructura de las Revoluciones Científicas**. Editorial Fondo Cultural Económico. México. D.F.
- LOPEZ, A (1996). **Las ideas Evolucionistas en Economía: una visión de conjunto**. Revista Redes. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires.
- MALERBA, F. y ORSENIGO, L. (2000): **Knowledge, Innovative activities and Industrial Evolution**, *Industrial and Corporate Change*, volumen9, número 2, pp 289-314
- MARÍN G., Freddy (2003). La Configuración de Capital Intelectual desde los Estudios de Postgrado en el Marco de la Relación Universidad - Empresa. Tesis Doctoral. La Universidad del Zulia. Facultad de Humanidades y Educación. Programa de Doctorado en Ciencias Humanas. Maracaibo. Estado Zulia.
- MARX, Carlos. (1993). **El Capital**. Ediciones Fondo de Cultura Económica. México.
- MEDINA SALGADO, C. y ESPINOSA ESPINDOLA, M. (1994). **La Innovación en las Organizaciones Modernas**. Disponible en <http://www.azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num5/doc06.htm>. (Consulta: Septiembre: 13, 2007).
- MIYAZAKI, K. (1994). **Search, learning and accumulation of technological competences. The case of optoelectronics. Industrial and Corporate Change**, volumen3, número 3, pp 631-654.
- NAPAL M. (2001). **Una vision neo-shumpeteriana del Cambio Tecnológico en los países latinoamericanos**. Tesis de Grado. Departamento de Economía. Universidad Nacional del Sur
- NELSON, Richard, WINTER Sydney (1982). **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge, M.A: Harvard University Press.
- NELSON, Richard, WINTER Sydney (1991). **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge, M.A: Harvard University Press.
- NELSON, Richard, Winter Sidney (1995). **“Recent Evolutionary Theorizing About Economic Change”**, *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXIII, 48-90. Londres. Pinter Publisher.
- NONAKA, Ikujiro & TAKEUCHI, Hirotaka (2001). **La Organización creadora de Conocimiento. Como las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación**. Traducción: Martín Hernández Kocka. Oxford .University Press. México.
- OCDE (1996). **“La Innovación Tecnológica: Definiciones y Elementos de Base”**. Revista REDES. Volumen 3, Nro. 6. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires.
- ROSEMBERG, Nathan (1982). **Economía del Cambio Tecnológico**. Fondo de Cultura de Economía. México.
- ROZGA, Ryszard (1999). **Entre globalización Tecnológica y contexto nacional y regional de Innovación**. Ponencia presentada en el Cuarto Seminario Nacional Territorio-Industria-Tecnología. Toluca. México.
- SCHUMPETER, Joseph (1935). **Análisis del Cambio Económico. Ensayos sobre el Ciclo Económico**. Ediciones. Fondo de Cultura Económica, México. Disponible en <http://eumed.net/coursecon/textos/schump-cambio.pdf>. (Consulta: Julio, 26,2007)
- SCHUMPETER, Joseph (1997). **Capitalismo, Socialismo y Democracia**. Madrid. España
- SHUMPETER, Joseph (2002). **Ciclos Económicos. Análisis Teórico y Estadístico del Proceso Capitalista**. Prensas Universitarias de Zaragoza. Zaragoza. España.
- SIMON, Herbert (1991). **Bounded rationality and organizational learnig**. *Organizacion Science*, Nº 2, pp 125-134.
- SMITH, Adam (2002). **“Investigación sobre la Naturaleza y Causa de la Riqueza de las Naciones”** Ediciones Alianza Editorial S .A . Madrid , España
- VENCE DEXA, Javier (1995). **Economía de la Innovación y del Cambio Tecnológico**. Editorial Siglo XXI. Madrid. España.