

## DESARROLLO DE CAPACIDADES DINÁMICAS PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO

JESÚS ADRIANA SÁNCHEZ MARTÍNEZ

Universidad Autónoma de Querétaro, Campus San Juan del Río. México.  
adrianasanchez22@hotmail.com

JULIO ALCANTAR FLORES

Universidad Autónoma de Querétaro, Campus CU. México  
julio.alcantar@gmail.com

ADRIANA ROJAS MOLINA

Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla. México.  
adriana.rojas@uaq.edu.mx

### RESUMEN

Son inminentes los retos que enfrenta la sociedad ante los cambios tan vertiginosos producidos en la sociedad del conocimiento; ante dicha estructura de cambios, se genera la necesidad a nivel empresarial de mantener ventajas competitivas para permanecer en el mercado. Las capacidades dinámicas son necesarias para poder dar respuesta a estos requerimientos (Teece, D. J., Pisano, G. Y Shuen, A., 1997). Este documento se centra en el cuestionamiento de como hacemos para formar universitarios en las áreas relacionadas con la innovación, que desarrollen estas capacidades y puedan ser competitivos en este mundo cambiante. Para lograrlo, se le pide a la institución educativa que sea una escuela distinta, acorde con las necesidades de una nueva sociedad signada por la flexibilidad, que rompa con las barreras monodisciplinares y de paso a otros esquemas de formación basado en la interdisciplinariedad. Presentamos el caso de la Universidad Autónoma de Querétaro, donde se promovió la generación de un espacio de investigación interdisciplinar con afluencia de maestros y alumnos de diversas disciplinas. Mismos que permitieron la resolución de problemas complejos y el desarrollo de estas capacidades en los equipos interdisciplinarios.

**Palabras clave:** Capacidades dinámicas, Formación universitaria.

### ABSTRACT

The challenges that are facing our society to the quickening pace of change in the knowledge society are imminent; given this changes, there is a need generated at the enterprise level to maintain competitive advantage in order to stay in the market. The dynamic capabilities, are necessary in order to respond to these requirements (Teece, D. J., Pisano, G. Y Shuen, A., 1997). This paper focuses on the question of how do we train university students in areas related to innovation, how can they develop these abilities to ensure their competitiveness in this changing world. To achieve this, educational institutions are asked to be a different type of school, according to the needs of a new society marked by flexibility that breaks with mono-disciplinary barriers and give easier transitions to other training schemes based on interdisciplinarity. We present the case of the Autonomous University of Queretaro where the generation of a space for interdisciplinary research formed by teachers and students from various disciplines was promoted. They allowed themselves to solving complex problems and developing different capabilities and skills in interdisciplinary teams.

**Keywords:** Dynamic capabilities, University education.

## 1. Introdução

La sociedad en si misma no es un elemento estático, antes bien, va tomando diversas formas y transformándose en función de las lógicas que privilegia determinado periodo histórico. Es así que para entender el termino sociedad, necesariamente asignamos un adjetivo calificativo que hace referencia a las lógicas de sentido de determinado momento histórico. A nivel global, hemos transitado por la sociedad agrícola, la sociedad industrial y ahora la llamada sociedad del conocimiento.

Esta última se comenzó a gestar a finales de la década de los 60's según la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo (2005) cuando se comenzó a percibir que la sociedad industrial evolucionaba hacia un tipo de sociedad distinta, en la que el control y la optimización de los procesos industriales en tanto que claves económicas, comenzaban a ser reemplazados por el procesamiento y manejo de la información. Es así que según García y Sánchez (2007) la sociedad del conocimiento brota de la traslación del concepto de riqueza basado en el control y manejo de los medios de producción materiales, tal como en su momento fueron las materias primas, al desarrollo prioritario de una sociedad educada, con un alto índice de conocimientos aplicativos, es decir, un capital humano pensante.

En esta sociedad del conocimiento lo que le da riqueza a una nación y por supuesto a las instituciones, industrias y empresas que la conforman; no es más su riqueza en materia prima, antes bien, la posibilidad de producir conocimiento que tenga como fin generar procesos de innovación en la producción de bienes y servicios, que le permitan competir en un mercado global, ya que según Druker “la empresa que no innova no puede evitar el envejecimiento y la declinación. Y la declinación será muy veloz en un periodo de cambios rápidos como el que se vive” (Peter Drucker 1985, p. 177). El conocimiento y su capacidad de innovación luego entonces se vuelven prioritarios, pues son la base para la competitividad.

En este marco social, la transformación que deben emprender las empresas para poder participar en la economía nacional e internacional “se basa en la fabricación de productos diseñados con calidad y a precios competitivos” (Quevedo, 1987, p. 191). Para lograrlo, deben desarrollar y/o mantener sus ventajas competitivas que les permitan tener mayor éxito que sus pares.

Pero ¿cómo hacen las empresas para mantener esas ventajas competitivas? es una cuestión fundamental en el campo de la gestión estratégica. Teece, D. J. et al. (1997) reconocen que la teoría estratégica está repleta de análisis de estrategias para **mantener y salvaguardar** la ventaja competitiva existente, por lo que hace un planteamiento teórico respecto a cómo algunas empresas **construyen nuevas** ventajas competitivas en los regímenes de rápido cambio, mismas que denomina capacidades dinámicas.

Las capacidades dinámicas son consideradas como un conjunto de habilidades, procesos y rutinas que le permiten a una organización construir, utilizar e integrar activos intangibles relevantes para satisfacer las necesidades de su entorno (Teece, 2009). En un entorno dinámico y altamente cambiante, estas capacidades consideran la posibilidad de que una organización pueda no solo adaptarse, sino reconfigurar su entorno, al mismo tiempo que mantener sus ventajas competitivas para permanecer en el mercado. En particular las capacidades dinámicas se vinculan con los temas de innovación, aprendizaje organizacional y competitividad de las organizaciones.

A pesar de la relevancia señalada, este tema ha sido poco estudiado en relación a lo que implica desarrollar estas capacidades en el ámbito académico universitario. Esta omisión es importante ya que las Universidades tienen como primera misión responder a las realidades que vive nuestra sociedad. Es así que la pregunta central de este estudio es: ¿Cómo formar universitarios que desarrollen capacidades dinámicas y puedan enfrentar problemas complejos en este mundo dinámico? La premisa principal para lograrlo es romper las barreras de la formación disciplinar.

## 2. Metodología

La metodología utilizada fue la construcción de un caso de estudio, bajo la propuesta de Walker (1977) citado en Rodríguez, Gil y García (1999) de examen de un caso en acción. Específicamente se promovió la generación de un espacio de investigación interdisciplinar con afluencia de maestros y alumnos de diversas disciplinas con la consigna de ofrecer alternativas tecnológicas innovadoras a problemáticas sociales diversas.

En el caso, participaron universitarios de las carreras de: Psicología en Educación, Ingeniería en Automatización, Ingeniería en Computación y Administración de Empresas; con el propósito de generar proyectos tecnológicos para la innovación y: 1) Conformar equipos multidisciplinares; 2) Lograr un aprendizaje basado en proyectos y resolución de problemas; y 3) Generar propuestas innovadoras para resolver problemáticas diversas o bien aprovechar oportunidades del mercado.

Al mismo tiempo se trabajó bajo el enfoque de investigación práctica colaborativa (Candy, 2006) la cual busca obtener nuevos conocimientos por medio de la práctica y los resultados mismos del proyecto. Según Candy (2006) hay dos tipos de investigación relacionada con la práctica, la primera es basada en la práctica y la segunda es la práctica dirigida. La Práctica dirigida se refiere a la investigación que se ocupa de la naturaleza de la práctica misma y da lugar a nuevos conocimientos que tiene importancia para las operaciones de esa práctica. El foco principal de este tipo de investigación es **avanzar en el conocimiento sobre la práctica, o para avanzar en el conocimiento dentro de la práctica**; la práctica es pues una parte integral de su método y a menudo entra en el ámbito general de la investigación-acción. Este proyecto de investigación se enmarca dentro de la práctica dirigida, dado que buscamos generar conocimiento sobre la práctica educativa, buscando promover espacios de conformación en equipos interdisciplinares, con la consigna de resolver problemas complejos y al mismo tiempo construir capacidades dinámicas como eje transversal de su formación universitaria.

Aprovechando que los distintos programas ofrecen materias optativas, se promovió la apertura de una materia titulada Taller de Investigación Interdisciplinar para alumnos que cursaban el 7mo. Semestre de las carreras antes mencionadas. La cual tuvo como objetivo integrar equipos interdisciplinares donde colaboraron maestros y alumnos con la intención de identificar problemáticas sociales u oportunidades de mercado y generar y ejecutar propuestas que atendieran dichas problemáticas u oportunidades. Una vez conformados los equipos, debían ofrecer propuestas tecnológicas innovadoras. El taller estuvo a cargo de 3 docentes, provenientes de las distintas facultades de donde provenían los alumnos: Psicología, Ingeniería e Informática (a excepción de la carrera de Administración de Empresas donde se aceptaron alumnos, pero no tuvimos la participación de docentes). El grupo de docentes tuvieron el rol de asesorar los entregables que requería cada proyecto diseñado tanto en lo

metodológico como en lo disciplinar.

Usamos como herramienta de recolección de los datos la observación, que nos permitió obtener información sobre un fenómeno o acontecimiento tal y como éste se produce. Que según Álvarez-Gayou (2003) es un proceso sistémico por el que un especialista recoge por sí mismo información relacionada con cierto problema, en el intervienen las percepciones del sujeto que observa y sus interpretaciones. La autora participó como docente e investigadora con lo cual cumplió con el rol según Álvarez-Gayou (2003) de Participante Completo. Los registros de la observación se llevaron a cabo en un Diario de Campo y en un formato de Minutas que se diseñó para que, una vez integrados los equipos, pudieran registrar sus avances a lo largo del semestre, mismo que incluye los siguientes datos: lugar y fecha, objetivo de la reunión, participantes, seguimiento de compromisos pendientes, puntos tratados, acuerdos obtenidos, asuntos pendientes por resolver, y firma de los involucrados. Resolver problemas, aprovechar oportunidades y desarrollar capacidades dinámicas fue el fin de dicha intervención.

### 3. Diversos enfoques sobre Gestión estratégica

Es importante mencionar que la literatura de las Capacidades Dinámicas está enfocada directamente a la empresa, al vincular las decisiones estratégicas de las empresas y las condiciones ambientales, en particular la cuestión de entornos cada vez más turbulentos e hipercompetitivos (DÁveni, 1994 citado en Carattoli 2013). No obstante, llevamos este marco teórico al aula, con la intención de formar universitarios que se integren en equipos de trabajo y promover el desarrollo de Capacidades Dinámicas como parte de su formación. Pero antes debemos conocer los aportes más relevantes a esta temática de Capacidades Dinámicas. En su artículo Teece, D. J. et al. (1997) “Capacidades Dinámicas y Gestión Estratégica”, identifican al menos tres paradigmas con marcos aceptados para la gestión estratégica, de los cuales haremos mención, sobre todo, para poder compararlos con el marco de las capacidades dinámicas.

El paradigma dominante durante la década de 1980 fue el enfoque de las fuerzas competitivas desarrollado por Porter (1980). Esta aproximación está arraigada en la estructura-conducta-desempeño de la Organización Industrial. Hace hincapié en las acciones que una organización puede tomar para crear posiciones defendibles contra las fuerzas competitivas. Un segundo enfoque, conocido como enfoque de conflicto estratégico, postulado por Shapiro (1989) está estrechamente relacionado con el primero en su visión de las imperfecciones del mercado de productos; este enfoque estratégico de conflictos utiliza las herramientas de la teoría de juegos y por lo tanto considera implícitamente los resultados competitivos como una función de la eficacia con que las empresas mantienen a sus rivales fuera de balance, a través de inversiones estratégicas, estrategias de fijación de precios, la señalización y el control de la información, etc. El tercer enfoque hace hincapié en la construcción de ventaja competitiva a través de la captura de rentas empresariales derivadas de ventajas fundamentales de eficiencia; este enfoque tiene sus raíces en una discusión mucho más antigua de las fortalezas y debilidades de las empresas; como evidencia sugiere que las empresas construyen ventajas perdurables, sólo a través de la eficiencia y la eficacia. Una hebra de esta literatura, a menudo referida como la “perspectiva basada en los recursos”, hace hincapié en las capacidades y los activos específicos de la empresa y la existencia de mecanismos como el aislamiento de los determinantes fundamentales del desempeño de la empresa (Penrose, 1959; Teece, 1984; Wernerfelt, 1984). Esta perspectiva reconoce, pero no intenta explicar, la naturaleza de los

mecanismos de aislamiento que permiten a las rentas empresariales crear ventajas competitivas para sostenerse en el mercado.

### 3.1. Limitaciones de estos enfoques

Según Teece (2009) el primer enfoque de las cinco fuerzas de Porter es un enfoque de capacidad limitada, en tanto que en este marco, una buena estrategia implica de alguna manera tener una industria atractiva y posicionarse para ser protegidos de la competencia. En éste enfoque se analiza la "industria" en una calibración de cinco distintas fuerzas a nivel industrial: el papel de los participantes potenciales, proveedores, compradores, sustitutos y la rivalidad entre los competidores. **Debido a su naturaleza más bien estática** y el hecho de que no tiene en cuenta muchos aspectos del entorno competitivo, -incluyendo el papel de complementariedad, dependencias de trayectoria e instituciones de apoyo- considera que su aplicación en los contextos señalados limitará la capacidad de la empresa o del empresario, para detectar adecuadamente las oportunidades y amenazas y calibrar adecuadamente las fortalezas, debilidades y trayectorias tecnológicas y de mercado. Si los efectos de red, dependencia de la trayectoria y la co-evolución de las tecnologías y las instituciones son importantes, el marco fuerzas es de utilidad limitada.

Por su parte la aproximación del conflicto estratégico desafortunadamente ignora la competencia como un proceso que involucra el desarrollo, acumulación, combinación y protección de las habilidades y capacidades distintivas. (Teece, D. J. et al. 1997b). Este enfoque no aplica en determinadas circunstancias, por ejemplo, las empresas que tienen un enorme costo u otra ventaja competitiva con respecto a sus rivales, no deberían ser paralizadas por los ataques y contraataques de los mismos. Sus fortunas competitivas girarán más en condición total de la demanda, no en cómo los competidores despliegan sus activos competitivos. Dicho de otra manera, cuando hay asimetrías manifiestas en la ventaja competitiva entre las empresas, los resultados del análisis de teoría de juegos es probable que sean evidentes y poco interesante.

Por su parte los modelos centrados en los recursos, si bien se centran en las estrategias para la explotación de los activos específicos de la empresa existentes e invitan a la consideración de las estrategias de gestión para el desarrollo de nuevas capacidades, no habían ofrecido una teoría o un marco sistemático para el análisis de las estrategias de negocio. Por desgracia, la literatura académica sobre las capacidades se estancó durante un par de décadas.

## 4. Capacidades dinámicas

La estructura de las capacidades dinámicas analiza el origen y métodos de creación y captura de riqueza, aplicados por las empresas privadas que operan en ambientes de rápido cambio tecnológico (Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. 1997). Las batallas competitivas a nivel mundial en las industrias de alta tecnología han demostrado la necesidad de un paradigma ampliado para comprender cómo se logra ventaja competitiva. Para Teece, et al. (1997) los ganadores en el mercado mundial han sido las empresas que puedan demostrar la capacidad de respuesta oportuna y la innovación de productos de manera rápida y flexible, junto con la capacidad de gestión para coordinar eficazmente y redistribuir las competencias internas y externas. Hacen referencia a la capacidad de lograr nuevas formas de ventaja competitiva como "**las capacidades dinámicas**". El término "**dinámica**" se refiere a la capacidad para renovar las competencias a fin de lograr la congruencia con el entorno empresarial en constante cambio. El término "**capacidades**" hace hincapié en el papel clave de la gestión

estratégica en apropiada adaptación, integración y reconfiguración de ambientes internos y externos de la organización, recursos y competencias funcionales para satisfacer las necesidades de un entorno cambiante.

Esta teoría ha logrado una captación importante en el argot de la gestión estratégica, pero al mismo tiempo ha tenido una evolución importante que ha permitido detallar la propuesta. En su documento de 1997 Teece y sus colaboradores logran definir las capacidades dinámicas, determinar una terminología clave para el entendimiento de dichas capacidades, (lo que desde este paradigma se entiende por factores de producción, recursos, rutinas organizacionales, competencia, productos y capacidades dinámicas) y los procesos de coordinación y de gestión que a su vez tienen tres funciones: la coordinación / integración (un concepto estático); aprendizaje (un concepto dinámico); y reconfiguración (un concepto de transformación).

Con el tiempo va evolucionando su teoría y poco a poco va detallando específicamente lo que consideran como las tres capacidades dinámicas: Sensar (Sensing), Apropiación (Sazing) y transformación (Transforming). En el siguiente apartado describiremos su naturaleza.

Para el 2009 Teece plantea que estudios recientes enfatizan que las empresas comerciales consisten en portafolios con activos y competencias difíciles de replicar. Dentro de este marco, la ventaja competitiva pueden fluir en algún momento en la posesión de activos escasos pero relevantes y difíciles de imitar, especialmente del saber como (Know how). Sin embargo, en ambientes de negocios que se mueven rápidamente y que están abiertos a la competencia global, se caracterizan por la dispersión de las fuentes geográficas y de organización de la innovación y la fabricación, por lo que las ventajas sostenibles requieren más de la propiedad de activos difíciles de replicar. Sobre todo requiere capacidades dinámicas. Estas capacidades se pueden mantener de manera continua al crear, ampliar, mejorar, proteger y mantener la base de activos relevantes y únicos en la empresa. Con fines analíticos, las capacidades dinámicas se pueden desagregar en las capacidades para:

- 1) **Sense:** para detectar y dar forma a las oportunidades y amenazas.
- 2) **Seize:** aprovechar las oportunidades
- 3) **Reconfiguration / Transforming:** para mantener la competitividad a través de la mejora, la combinación, la protección, y cuando sea necesario, la reconfiguración de las empresas comerciales intangible y activos tangibles.

Capacidades dinámicas incluyen capacidades empresariales difíciles de replicar necesarias para adaptarse a los cambios del cliente y las oportunidades tecnológicas.

## Sensing

Censar y dar forma a las nuevas oportunidades, es muy parecido a una actividad de escanear, crear, aprender e interpretar. La inversión en actividades de investigación y afines son usualmente un complemento necesario de esta actividad. Para identificar las oportunidades, las empresas constantemente deben escanear, buscar y explorar a través de tecnologías y mercados de manera local y de manera global. Esta actividad no solo implica actividades de investigación para probar o reprobado las necesidades de los clientes, también incluye entender la demanda latente, así como las respuestas de los competidores. Cuando las oportunidades apenas se vislumbran, empresarios y gerentes deben encontrar como interpretar los nuevos eventos y que tecnologías comprar o desarrollar, y que segmentos de mercado poner como

objetivo. Ellos deben evaluar cómo se desarrollaran las tecnologías y cómo los competidores, proveedores y compradores responderán a dichos cambios. **Esto requiere una actividad de aprendizaje, interpretación y creatividad**, más allá de reglas o patrones estáticos a seguir. Esta primera capacidad se puede esquematizar de la siguiente manera:



Figura 1. Elementos marco para pensar el mercado y las oportunidades tecnológicas

### Seizing

Una vez que las oportunidades se han detectado, la empresa tiene que dirigirse a crear nuevos productos, procesos o servicios. Esto casi siempre requiere invertir en desarrollo y comercialización, lo cual se tiene que hacer de manera rápida ya que, cuando un diseño dominante comienza a emerger, las opciones estratégicas se vuelven muy limitadas, por lo que hay que tener el modelo dominante. Movilizar los recursos existentes en la empresa para hacerle frente a una nueva oportunidad, implica mantener y mejorar la competencia tecnológica y los activos complementarios. Después, cuando la oportunidad ha madurado, investigar de manera importante las tecnologías particulares y los mejores diseños para lograr un lugar aceptable en el mercado. Con este nuevo objetivo de venta, la empresa debe seleccionar un modelo de negocio particular que defina su estrategia de comercialización y sus prioridades de inversión. Esto requiere habilidades gerenciales de negociación, ya que al interior de la firma se requiere una transición entre las entidades que desarrollan las oportunidades y las que se esfuerzan en eliminarlas. Lo nuevo puede romper el equilibrio, salvo que los directivos sean los suficientemente sensibles como para presentar bases certeras basadas en un proceso aceptable de decisiones de inversión. Una clase importante de capacidad dinámica surge en los directivos, en su habilidad para anular la incertidumbre. En esta capacidad dinámica toma vital relevancia la toma de decisiones.

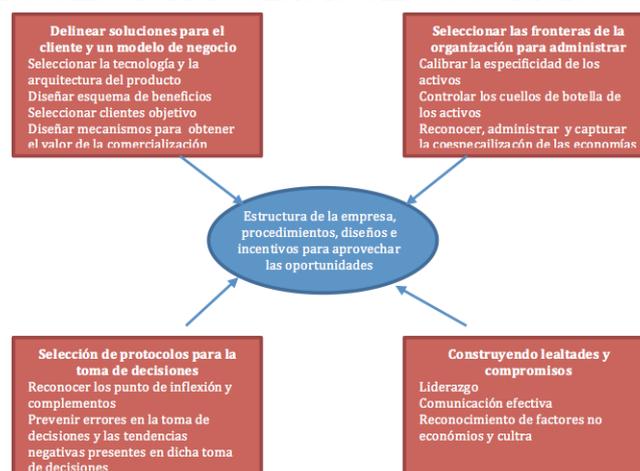


Figura 2. Capacidad de toma y ejecución de decisiones estratégicas

## Reconfiguration / Transforming

La clave para sostener un crecimiento rentable, se centra en la habilidad de combinar y reconfigurar activos y estructuras organizacionales, así como el crecimiento de la empresa; y si el mercado y la tecnología cambia, la empresa también. La reconfiguración es necesaria para mantener una actitud evolutiva y si es necesario transformar los patrones existentes. Si bien el éxito requiere cierto nivel de rutina necesaria para las operaciones eficientes. La rutina ayudará a sostener la continuidad hasta que se presente un cambio en la empresa. Cambiar las rutinas es costoso así que el cambio no será instantáneo. Si la innovación es incremental, las rutinas y estructuras probablemente pueden ser adaptadas de manera gradual o por pasos, pero si es radical abra la necesidad de modernizar y romper las estructuras existentes (Tece 2001).

El cambio sostenido que presente rentabilidad requiere según Tece (2009) continuo esfuerzo para construir, mantener y ajustar la complementariedad de los nuevos productos ofrecidos, sistemas, rutinas y estructuras. Dentro de la empresa lo viejo y lo nuevo se tienen que complementar, si no lo hacen, las unidades del negocio estarán en una estructura separada. Esta capacidad dinámica implica la habilidad para integrar y combinar activos incluido el conocimiento.

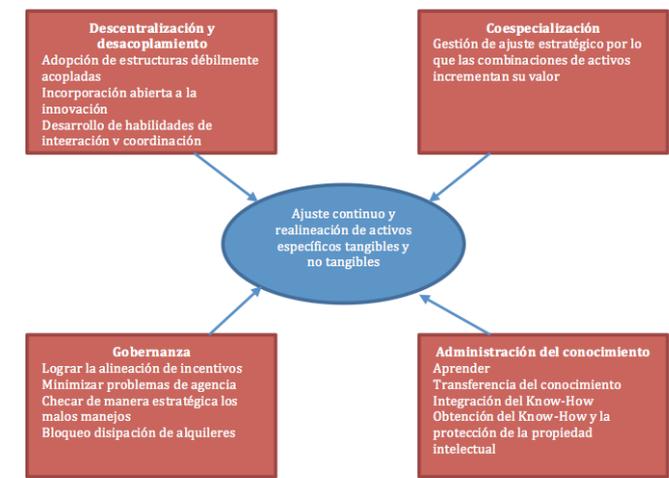


Figura 3. Habilidades de combinación, reconfiguración y protección de activos.

Lograr esto es sumamente complejo, implica cambiar los esquemas de pensamiento y que **las personas que gestionan las empresas se animen a pensar lo impensable, a caminar lo que antes no han caminado y a reconstruir la realidad**. La complejidad radica en que, como dice Teece (1997) la posición actual de una empresa se forma a menudo por el camino que ha recorrido, por lo tanto, las inversiones anteriores de una empresa y su repertorio de rutinas (su "historia") limitan su comportamiento futuro. Lo mismo pasa con las personas que conforman la empresa, pueden pensar, suponer o proponer estrategias de gestión en función de lo que han hecho, de lo que han vivido, de lo conocido. Y el planteamiento de las Capacidades dinámicas implica pensar en lo que aun no existe, pero que puede existir y es preciso tomar decisiones para conseguirlo.

## 5. La formación universitaria y las capacidades dinámicas

Lo que hasta ahora hemos revisado, nos habla de los cambios que a nivel contextual se han desarrollado en lo que llamamos sociedad del conocimiento y que han orillado a las empresas a transformarse, a ser flexibles, innovar y mejorar sus ventajas competitivas. Respondiendo a los rápidos cambios tecnológicos, podemos observar que las empresas requieren desarrollar capacidades dinámicas para que puedan tener la capacidad de respuesta oportuna y la innovación de productos de manera rápida y flexible, de manera tal que puedan construir ventajas temporales sucesivas, respondiendo eficazmente a las crisis que también resultan recurrentes (Eisenhardt y Martin, 2000).

No obstante, no debemos olvidar que las empresas son gestionadas por personas y que el cambio real se debe dar en las personas y son éstas las que ahora deben funcionar de manera distinta, teniendo un pensamiento no estático, antes bien creativo, flexible, dinámico y abierto, para enfrentar los cambios y transformaciones; Y son éstas personas las que debemos formar en los ambientes universitarios, para que sean capaces de colaborar con equipos multidisciplinarios y poder desarrollar las capacidades dinámicas, dado que éstas se desarrollan siempre de manera colectiva.

No obstante y bajo esta lógica de la flexibilidad y lo dinámico y lo abierto, es importante que los centros educativos y más aún las Instituciones de Educación Superior (IES) nos cuestionamos con respecto al trabajo que estamos haciendo al interior de nuestras instituciones educativas para formar los profesionistas que estarán trabajando dentro de este contexto dinámico. Es decir, ¿cómo hacemos para formar universitarios que desarrollen capacidades dinámicas y puedan competir en este mundo dinámico?.

Esta pregunta es sumamente pertinente pues por lo menos en nuestro país México, a nuestros universitarios (en el ámbito público o privado) los seguimos preparando bajo la lógica de la formación disciplinar, en currículos rígidos o semirígidos, lo que por un lado permite la especialización e híper-especialización, pero por otro limita de sobremanera las rutas académicas que los alumnos siguen, ya que no permiten conocer otros derroteros distintos a la ruta previamente establecida por el Programa Educativo (PE).

La Universidad Autónoma de Querétaro está organizada también con una lógica disciplinar, pero ofrece programas semi-flexibles, que entre otras estrategias, permiten la incorporación a los programas de estudio de materias optativas. Esta posibilidad de flexibilidad nos permitió la creación del Taller de Investigación Interdisciplinar ofrecida para alumnos del 7mo. Semestre de carreras orientadas a la innovación.

## 6. Capacidades dinámicas para la innovación tecnológica

Una vez dentro del Taller de Investigación Interdisciplinar integramos 3 equipos con alumnos que pertenecieran a diferentes disciplinas y trabajamos bajo la Modalidad de Aprendizaje Basado en Proyectos. El aprendizaje basado en proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real, más allá del aula de clase, además de desarrollar actividades de aprendizaje interdisciplinarias, de largo plazo y centradas en el estudiante (Blank 1997, Dickison, et al , 1998, Harwell, 1997). A través de la realización de proyectos reales, se adquieren

habilidades y competencias tales como: la realización de tareas complejas, con el objetivo de finalizar los proyectos en el tiempo estimado y con el presupuesto proyectado, además de cumplir con los requerimientos del cliente. A lo anterior hay que añadir la experiencia y habilidades que adquieren al enfrentar problemas reales y buscar una solución adecuada a ellos. (Burak, 2012).

Además Burak (2012) sostiene que en el aprendizaje basado en proyectos los estudiantes suelen trabajar en grupos pequeños. Las tareas a realizar implican la revisión o investigación de un tópico particular que involucra por lo general más de un campo de estudio, lo cual apunta a que con frecuencia se realiza un trabajo interdisciplinario. Los estudiantes tratan de llegar a una conclusión, cooperando y colaborando con sus pares en un periodo específico de tiempo, discuten ideas, colectan y analizan datos y discuten con otros miembros del grupo con el objetivo de llegar a un consenso que permite el avance en el diseño y desarrollo del proyecto. A lo largo de la realización de los proyectos fuimos promoviendo la implementación de las capacidades dinámicas

## 6.1 Fase de Sensing

En la Capacidad dinámica de Sensing se requiere que los individuos desarrollen actividades de aprendizaje, interpretación y creatividad, que puedan escanear, crear, y censar el mercado y detectar oportunidades o amenazas. Lo que requiere el desarrollo de habilidades cognitivas y creativas. “un enfoque deseable es incrustar el escaneo, interpretación y procesos creativos” (Teece, 2009, p. 12). Se requiere un desarrollo de pensamiento inductivo y deductivo, pues el desarrollo de hipótesis, el probar hipótesis y sintetizar a cerca del significado de la información obtenida vía la investigación, son funciones críticas y requieren ser adquiridas por el equipo administrador.

En esta fase solicitamos a los equipos formados por alumnos de las diferentes disciplinas, ubicar una oportunidad o amenaza que requiriera su intervención. Ésta podía venir de la experiencia previa en sus espacios de prácticas o investigación, de sus necesidades propias, de su ambiente inmediato, etc. Pero tenía que ser justificada ampliamente como una oportunidad de generar un proyecto tecnológico innovador. En cada equipo hubo numerosas propuestas, las elegidas fueron: 1) Mejorar los procesos psicológicos que participan en la habilidad de conducir, para choferes repartidores de gas, con la intención de disminuir al máximo el riesgo de accidentes automovilísticos. 2) Desarrollo de una estrategia que permitiera mejorar las habilidades lingüísticas de un niño con autismo. 3) Ofrecer una estrategia venta para los productos artesanales Kothí elaborados por mujeres indígenas. A partir de la investigación, aprendizaje, interpretación y creatividad se pudieron detectar oportunidades, se generaron hipótesis de solución, se analizaron costos, rutas, posibilidades, activos con los que se contaba para conseguirlo, y posibilidades reales de tiempos y recursos humanos. Ante dichas problemáticas lo que dio paso a la siguiente fase.

## 6.2 Fase de Sizing

A nivel de la empresa, ésta requiere que los equipo de trabajo puedan tomar decisiones , pero no como acciones reflejas o sencillas, sino considerando la complejidad de tomar decisiones estratégicas que impacten en toda la organización. Ayudando a la misma a lidiar con los cambios ante los patrones ya establecidos. Si bien se requiere que sean visionarios, también requieren desarrollar habilidades importantes de negociación, para lograr las transferencias

tecnológicas, los cambios de rutinas, las formas de ver los procesos y aceptar los cambios en los procesos mismos. Dar certidumbre ante el cambio es una necesidad de suma importancia.

Si bien es cierto que los alumnos aun no pertenecen a una organización, como parte del este trabajo, pedimos a los equipos de que tomaran decisiones estratégicas con respecto a los problemas detectados, así como un proyecto innovador para darle solución; Ésta fase de la creación de nuevos productos, la desarrollaron los equipos multidisciplinares, según el Project Management Institute (PMI) a través del Project Management Body of Knowledge (PMBOK) propone dividir el ciclo de vida de un proyecto en un conjunto de fases secuenciales las cuales son:

1. Fase de inicio.- Es en esta fase en donde una idea o un concepto es autorizado y financiado como un proyecto. Incluye elementos de planificación y estimaciones para aclarar el objetivo y alcance
2. Fase de planificación.- En esta fase se incluye la elaboración de planes detallados que son necesarios para gestionar la ejecución del proyecto. Incluye la generación del acta del proyecto, organizar y desarrollar el equipo de proyecto, así como establecer el plan de comunicación con el cliente, al igual que la estrategia de comunicación entre los miembros del equipo
3. Fase de implementación y monitoreo.- En esta fase se adoptan las medidas necesarias para garantizar que las actividades en el plan del proyecto se desarrollen según los planes y los resultados sean entregados. Incluye la asignación de funciones y responsabilidad, inicio de los procesos de adquisición, informes de progreso y otras comunicaciones con el patrocinador y principales interesados.
4. Fase de adaptación.- En esta fase las personas responsables de ejecutar el proyecto aprenden y adaptan sus métodos de administración y sus planes, además de determinar qué es lo que funciona mejor para el proyecto.
5. Fase de cierre.- Esta fase se alcanza cuando el proyecto ha alcanzado los objetivos previstos y todas las actividades se han alcanzado.

Los proyectos resultantes fueron:

<b>1) Software educativo:</b> que estimula los procesos psicológicos implicados en la habilidad de conducir, para choferes que conducen camiones que transportan Gas.
<b>2) Software de lenguaje:</b> para el desarrollo del lenguaje para niños con Autismo
<b>3) Comercio electrónico:</b> Diseño y desarrollo de una página de internet para la venta de productos de la marca Koth'í elaborados por mujeres indígenas.

Tabla 1. Proyectos resultantes

La negociación fue el elemento clave de esta segunda fase, se negociaron las ideas, roles, productos a desarrollar, -pues ante cada problemática detectada surgieron varias posibilidad de resolución y hubo que elegir la más adecuada para los equipos- así también se negociaron tiempos, actividades y elaboración de informes. Fechas de entrega a los docentes, cumplimiento de objetivo.

Una de las principales negociaciones tuvo que ver propiamente con lo disciplinar, pues trabajar con otros que han construido realidades simbólicas distintas a la propia, inminentemente implica enfrentar un shock interdisciplinario. Estas confrontaciones se dan en función de las construcciones de realidad que cada una de las disciplinas ha construido. Entre lo que cada alumno habían construido como “realidad” no siempre había coincidencias. Las diferencias en ocasiones son abismales o bien contradictorias. Y como estamos educados en las lógicas de opuestos excluyentes, consideramos que lo que no esta de nuestro lado esta en contra, y es preciso erradicar el “error”, por lo que buscamos a veces eliminar – por lo menos en el discurso- lo que el otro ve, piensa o actúa. Fue preciso aquí promover una visión dialógica (Morín, 2003) misma que ayudó a los alumnos a pensar en cómo, en un mismo espacio mental, coinciden lógicas que se complementan y se excluyen a la vez, pero que una y otra hacen parte de dicho espacio mental y lo complementan

### 6.3 Fase de Reconfiguration

En la capacidad dinámica de reconfiguración se requiere del desarrollo de habilidades de liderazgo para lograr un continuo cambio en los activos y una renovación continua de la corporación, incluyendo el diseño de nuevas rutinas. El cambio sustancial para lograr superior rentabilidad, requiere continuos esfuerzos para construir, mantener y ajustar la complementariedad de los productos ofrecidos, los sistemas, las rutinas y estructuras.

El desarrollo mismo del proyecto llevó a los equipos de trabajo a configurarse y reconfigurarse, establecer roles, cambiar dichos roles, enfrentar diversas formas de resolución, negociar para elegir la más viable, enfrentamientos disciplinares, etc. Así como elaboración de propuestas en función de sus posibilidades tanto materiales como humanas, disciplinares y de negociación. Lo que llevó a los equipos de trabajo a un movimiento continuo y sistemático, largas discusiones y asunción de responsabilidades. Lo que como ya dijimos correspondía a la fase de Sizing, en tanto que, esta modalidad de trabajo no permitió llegar a impactar de lleno en esta última ventaja competitiva, ya que esta última ventaja parte de que previamente hay determinadas estructuras dentro de la organización, que apartar de los nuevos proyectos y productos se ven impactadas e implican renovación. Podemos decir que se movieron las estructuras individuales de cada uno de los alumnos implicados, pero al no haber organización, pues no hubo posibilidades de reconfigurar estructuras organizacionales. No hay que olvidar que esta modalidad de trabajo solo se desarrollo durante un semestre, y que al terminar el semestre, terminaba también la materia, y que las propuestas desarrolladas no fueron llevadas al mercado ya que solo cumplían con una finalidad educativa y no empresarial o de comercialización.

No obstante los proyectos obtenidos fueron altamente innovadores tanto de proceso, como la tienda virtual para la distribución de productos artesanales Koth’i, como de producto, como el Software educativo para estimular los procesos psicológicos implicados en la habilidad de conducir, y el software educativo para estimular el lenguaje en niños autistas.

## 7. Discusión

Ante un entorno tan complejo, resulta claro que esta sociedad necesita un nuevo tipo de educación, escuela, maestro y aprendiz. Si la conceptualizamos como un cambio paradigmático, es evidente que la mayoría de sus estructuras y procesos deben cambiar. Según García y Sánchez (2007) el proceso educativo en la sociedad del conocimiento, desde

esta perspectiva, no puede ser el mismo que sustentó en su momento a la sociedad industrial. La escuela dentro de la sociedad industrial preparaba al hombre para un futuro estable y lineal: un futuro previsible. Contrario a lo anterior, la sociedad del conocimiento se encuentra basada en la incertidumbre y el cambio constante. Bajo este contexto, no es que la escuela resulte insuficiente para dar cauce a las múltiples demandas emergentes que plantea la sociedad actual; lo que se le pide, en el discurso dominante, es que sea una escuela distinta, acorde con las necesidades de una nueva sociedad signada por la flexibilidad. Si queremos entrar en estas lógicas, debemos construir un nuevo paradigma de formación universitaria, en el cual se rompen las barreras monodisciplinares y se da paso a un esquema de desarrollo y operación basado en la interdisciplinariedad. La estructuración interdisciplinar, completamente incluyente y sumamente flexible, contraria a la visión autárquica heredada en las disciplinas unitarias, es precisamente la riqueza que le ha permitido a la ciencia generar no sólo una serie de propuestas teóricas, sino, más aun, un bagaje de resultados prácticos que han reconfigurado radicalmente las formas de vida presentes y futuras de la sociedad actual.

La flexibilidad interdisciplinaria de la ciencia se basa en la aceptación, no únicamente, de disciplinas dispares, también de ópticas o de paradigmas contrapuestos que, en aras del estudio de diversos fenómenos, han dejado de lado los purismos teóricos, metodológicos y epistemológicos, para ubicarse en una perspectiva flexible e incluyente y dar respuestas en torno a un eje problematizador y concentrador que las une, generando tanto conocimiento como productos y aplicaciones radicalmente nuevos (García y Sánchez 2007 P. 6).

Si como institución no hacemos estos cambios, y nos descentramos de las viejas formas de hacer educación, lo único que hacemos es estar formando a los alumnos bajo lógicas obsoletas, que no les permitirán desarrollar las capacidades que la sociedad les demanda.

Entre los cambios que son necesarios llevar a nivel institucional se sugiere el desarrollo de un marco de colaboración que ofrezca mayor cohesión y coordinación de manera que, a nivel institucional, se puede obtener mayor sinergia entre facultades, programas educativos y oportunidades de vinculación con organizaciones externas, además es necesario llevar un catálogo, análisis y registro de las lecciones aprendidas en proyectos realizados con anterioridad.

## 8. Conclusiones

En esta investigación de práctica dirigida (Candy, 2006) encontramos que para lograr el impacto en la formación que necesitamos para que nuestros alumnos se desarrollen y sean competitivos en este mundo dinámico, necesitamos hacer cambios metodológicos que impliquen dejar como único formato educativo la educación disciplinar, y crear escenarios educativos donde podamos implementar modalidades alternativas de formación como fueron los Taller de Investigación Interdisciplinar donde se trabajo a partir de la modalidad de Aprendizaje Basado en Proyectos (Burak, 2012) donde alumnos de diversas disciplinas pudieron trabajar juntos, en equipos pequeños, de manera colaborativa para crear un proyecto como resolución a una demanda o necesidad del entorno.

Bajo esta modalidad educativa pudimos impactar de manera directa en que los alumnos pudieran desarrollar las primeras dos ventajas competitivas que propone Teece (2009) Sense (para detectar y dar forma a las oportunidades y amenazas) y Seize (aprovechar las oportunidades); no así la tercera de Reconfiguration / Transforming dado que esta modalidad educativa no posibilita una configuración previa del equipo de trabajo que posteriormente se pueda reconfigurar. Y como la actividad tuvo un fin académico y no comercial, el proyecto

tuvo una duración limitada que no permitió seguir con la organización de los equipos de trabajo. No obstante esta investigación de estudio de casos arrojó resultados importantes que hace falta seguir indagando.

## 9. Bibliografía

- ÁLVAREZ-GAYOU J, J.L. (2003) *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador.
- BLANK, W. (1997). *Authentic instruction*. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), Promising practices for connecting high school to the real world (pp. 15–21). Tampa, FL: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586).
- BURAK CODUR K., (2012) Karatas Sercin and Al H.Dogru. *Application of Project-Based Learning in a Theoretical Course: Process, Difficulties and Recommendations*. International Journal of Engineering Education Vol 28, No.1 pp-17-25
- CANDY, L. (2006) *Practice Based Research: A Guide*. Creativity & Cognition Studios <http://www.creativityandcognition.com> University of Technology, Sydney
- CARATTOLI, M. (2013). *Capacidades dinámicas: líneas promisorias y desafíos de investigación*. Cuadernos de Administración, Revistas Javeriana, Bogotá, Colombia, 26(47), 165-204.
- DICKINSON, K.P., Soukamneuth, S., Yu, H.C., Kimball, M., D'Amico, R., Perry, R., et al. (1998). *Providing educational services in the Summer Youth Employment and Training Program* [Technical assistance guide]. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Office of Policy & Research. (ERIC Document Reproduction Service No. ED420756)
- DRUCKER, Peter F. (1985). *La innovación y el empresariado innovador*. México, Hermes.
- EISENHARDT, K. M. and Martin, J. A. (2000). *Dynamic capabilities: What are they?* Strategic Management Journal, 21 (10-11), 1105-1121.
- FUNDACIÓN TRIPARTITA para la Formación en el Empleo. (2005). *Las tecnologías de la Información y Comunicación aplicadas a la formación continua* [en línea]. Disponible en: [http://www.fundaciontripartita.org/docs/pub/Estudios\\_02.pdf](http://www.fundaciontripartita.org/docs/pub/Estudios_02.pdf) [consulta 2013, 18 de enero].
- GARCÍA, J. y SÁNCHEZ, J. A. (2007). *Sociedad del conocimiento y políticas neoliberales: la escuela bajo acoso*. Odiseo, revista electrónica de pedagogía, 5, (9). Recuperado el [24/11/2014] en: <http://www.odiseo.com.mx/2007/07/garcia.sanchez-neoliberalismo.html>
- HARWELL, S. (1997). *Project-based learning*. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), Promising practices for connecting high school to the real world (pp. 23–28). Tampa, FL: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586)
- PENROSE, E. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. Basil Blackwell, London.
- PORTER, M. E. (1980). *Competitive Strategy*. Free Press, New York.
- QUEVEDO, Porcel José. (1987). *Los cambios tecnológicos que plantea la reconversión industrial*. México. Alternativas Tecnológicas No. 17. Academia Mexicana de Ingeniería.
- RODRÍGUZ, G. Gil J. y García E. (1999) *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- SHAPIRO, C. (1989). *'The theory of business strategy'*, RAND Journal of Economics, 20(1), pp. 125-137.
- TEECE, D. J, PISANO, G. Y SHUEN, A. (1997) *Dynamic Capabilities and Strategic Management*. Strategic Management Journal, Vol. 18, No. 7. pp. 509-533.
- TEECE, D. J. (1984). *'Economic analysis and strategic management'*, California Management Review, 26(3), pp. 87-110.
- TEECE, D. J., PISANO, G., & SHUEN, A. 1997b. *Dynamic capabilities and strategic management*. Strategic Management Journal, 18(7): 509-533.
- TEECE (2009) *The Nature and microfoundations of (sustainable) Enterprise Performance*. Dynamic capabilities and strategic management. Oxford university press. Us.
- TEECE (2001) *"Dynamic Capabilities: A Guide for Managers,"* Ivey Business Journal.
- WERNERFELT, B. (1984). *'A resource-based view of the firm'*, Strategic Management Journal, 5(2), pp. 171-180.