

APRENDIZAJE E INNOVACIÓN EN EMPRESAS MULTINACIONALES DE LAS ECONOMÍAS EMERGENTES. EL CASO DE CEMEX.

ARTURO TORRES VARGAS

Universidad Autónoma Metropolitana, Producción Económica, México
atorresv@correo.xoc.uam.mx

JAVIER JASSO VILLAZUL

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Contaduría y Administración, México
unam.div@gmail.com

RESUMEN

Este trabajo pretende ilustrar la importancia que las trayectorias de aprendizaje y la construcción de capacidades tecnológicas han tenido en el proceso de multinacionalización de empresas en una economía emergente. Se analiza el caso de CEMEX, una multinacional mexicana y una de las mayores productoras de cemento y concreto en el mundo. El estudio muestra que la aparición de esta empresa en los mercados mundiales es el resultado de una combinación de activos y capacidades (Penrose, 1959; Teece 1987; Bell y Pavitt, 1995) desarrolladas a lo largo de un periodo de casi ocho décadas, cuya base son las capacidades productivas, tecnológicas y organizacionales.

Los hallazgos corroboran que la multinacionalización a través de fusiones y adquisiciones ha fortalecido las capacidades tecnológicas de grupo CEMEX, como resultado de los procesos de intercambio de aprendizaje y conocimientos impulsado por la integración en CEMEX de las empresas adquiridas. Mediante el establecimiento de intercambio de conocimientos y rutinas de aprendizaje basado las mejores prácticas, CEMEX alimenta un proceso de innovación dentro del grupo.

INTRODUCCIÓN

Las firmas multinacionales han sido los actores económicos más importantes en la economía mundial durante mucho tiempo. Aunque la inversión extranjera directa (IED) de los países emergentes no es nueva¹, es en los 90s cuando se registra un crecimiento explosivo de las empresas multinacionales² de economías emergentes (EMEE). Tras la apertura de la economía, las grandes empresas de los países emergentes han ampliado sus operaciones a los mercados internacionales a través de la inversión extranjera directa y de alianzas con empresas extranjeras.

¹ Aunque el término "economía emergente" carece de una definición precisa, se han caracterizado como emergentes aquellas economías con un crecimiento económico rápido y significativo, un creciente aumento de los volúmenes de comercio y en las reservas de divisas. Son economías de bajos a medianos ingresos per cápita que se están convirtiendo en actores importantes en la economía mundial moderna. (Carrasco & Williams, 2012).

² Para efectos de este trabajo, transnacional y multinacional se utilizará como conceptos equivalentes. Una corporación transnacional o multinacional tiene su sede en un país y opera en otro o más países mediante subsidiarias que le pertenecen total o parcialmente.

Según la OCDE, en 2013 la inversión extranjera directa de compañías multinacionales de países en desarrollo (PD) alcanzó un récord de \$454,000 millones. En 2006 esa cifra fue de \$215,000 millones. Junto con economías en transición, los PD representaron el 39 % de las salidas mundiales de IED en 2013, en comparación con el 12 % a principios de la década de 2000 (OCDE, 2007; 2014).

Las fusiones y adquisiciones (FyA) transfronterizas se han convertido en un importante mecanismo para la multinacionalización de las firmas. En 2013 las FyA transfronterizas de economías en desarrollo y transición (EDT) representaron el 53% del total mundial. Entre los 20 mayores inversores mediante FyA, 12 eran de economías en desarrollo y en transición; más de dos tercios de las fusiones y adquisiciones por empresas multinacionales del sur fueron dirigidas a las EDT. Las FyA también se han utilizado en gran medida por las grandes corporaciones empresariales mexicanas. Este mecanismo de crecimiento se ha convertido en un elemento muy importante para la multinacionalización de esos grupos empresariales.

A pesar del progreso notable, hay brechas en la literatura existente, especialmente al explicar la diversificación geográfica transfronteriza de las firmas de las economías emergentes. En la tradición teórica y empírica, la explicación de la multinacionalización de las empresas se basa en la presencia de economías de escala, habilidades tecnológicas, marketing, gestión, capital humano, lo que hace más probable el hecho de que las empresas puedan desarrollarse eficientemente en otros países (Hymer, 1960; Johanson y Vahlne, 1977; Vernon, 1966; Vernon, 1971; Buckley, Wang y Clegg, 2007; Markusen, 2002).

En el caso de las empresas multinacionales de las economías emergentes, éstas no siempre tienen los beneficios mencionados anteriormente, y no tienen las mismas bases tecnológicas que las empresas de los países desarrollados, lo que haría necesario encontrar explicaciones más completas sobre su salida al exterior a través de la IED (Heenan y Keegan, 1979; Wells, 1983; Yeung, 1994). Muchas de las actuales economías emergentes, en particular de Asia y América Latina, históricamente se han caracterizado por la industrialización tardía. Las empresas de industrialización tardía, por definición son *aprendices*. No tienen tecnologías propias para crecer mediante la generación de productos o procesos radicalmente nuevos (Amsden e Hikino, 1994; Amsden, 2001). Eso hace una diferencia con el proceso de crecimiento de las empresas en países desarrollados. Sin embargo, el papel de los procesos de aprendizaje y la construcción de capacidades en la multinacionalización de las empresas de países de industrialización tardía han sido poco estudiados.

La explicación convencional de la existencia de empresas multinacionales destaca el papel de las economías de escala, los costos de transacción y la tecnología patentada o propia, este trabajo se centra en los beneficios de la generación de activos intangibles, es decir, la generación de capacidades, principalmente tecnológicas y de organización, que puede dar ventaja a las empresas latinoamericanas en sectores específicos. El objetivo de este trabajo es analizar el papel de las trayectorias de aprendizaje y la construcción de capacidades en el proceso de multinacionalización de empresas de economías emergentes. Argumentamos que la multinacionalización de las empresas es el resultado de un proceso de largo plazo basado en el aprendizaje y la acumulación de capacidades, tanto tecnológicas como organizacionales. El trabajo se basa en la teoría de recursos y el papel de la *capacidad de ejecución de proyectos* (CEP) en el patrón de crecimiento de las firmas. Por otra parte, la integración de capacidades en las FyA constituye la base del argumento propuesto para describir y analizar la etapa de

multinacionalización de empresas de economías emergentes ilustrado con CEMEX. El análisis se basa en un diseño de estudio de caso. Los criterios para la selección del caso CEMEX fueron los siguientes:

- a) CEMEX es una compañía líder a nivel mundial en la producción de concreto y cemento.
- b) Se trata de una empresa de un país emergente en desarrollo que compite con empresas líderes pertenecientes a países desarrollados.
- c) Tiene una trayectoria larga, lo que permite la ilustración del proceso de crecimiento de una empresa de industrialización tardía.
- d) Se trata de una multinacional con operaciones de producción, distribución y comercialización en más de 50 países.
- e) Las adquisiciones y fusiones son un mecanismo muy importante para su multinacionalización.

El análisis está basado en entrevistas con el personal administrativo y técnico de CEMEX, información documental producida por el grupo (informes anuales, informes internos.) así como por otras entidades (revistas especializadas). También fueron utilizados sitios web relativos al sector y a la empresa. El estudio incluye también un análisis basado en indicadores de patentes, utilizando datos de la OMPI (Organización Mundial de Propiedad Intelectual). Estos se utilizan con el fin de dar cuenta de los procesos de innovación realizados por CEMEX desde la segunda mitad de la década de 1980 hasta la actualidad. El trabajo está organizado en cuatro secciones. Después de esta introducción, se introduce al lector a la discusión sobre los enfoques que explican la multinacionalización de las empresas en las economías emergentes. Mediante la adopción de una perspectiva de la economía evolutiva, en esta parte ponemos un foco importante en la teoría del crecimiento de las firmas, y en el aprendizaje y la construcción e integración de las capacidades tecnológicas y organizativas para explicar la expansión multinacional. En la tercera sección se presenta el análisis del estudio de caso, la sección contiene el análisis del proceso de multinacionalización de CEMEX, uno de los principales productores mundiales de cemento y concreto. En la sección final se avanzan algunas conclusiones.

EL MARCO ANALÍTICO. APRENDIZAJE, CAPACIDADES Y FUSIONES Y ADQUISICIONES

Frente a la aparición de empresas multinacionales procedentes de países en desarrollo, surge la pregunta sobre las características específicas de la empresa emisora de la inversión, y cómo los elementos de mercado, costos o aquellos relacionados con la tecnología, influyen en la decisión de las empresas de salir a los mercados internacionales a través de la inversión. Más específicamente el análisis MNC de los países emergentes pone un foco importante en temas relacionados con una perspectiva evolutiva en la que la trayectoria de crecimiento de la empresa y el aprendizaje y la construcción de capacidades está en la base del patrón de expansión transfronteriza.

En el caso de los países en desarrollo, en particular los países de América Latina, hay algunas empresas que han impulsado procesos de generación de conocimiento que dieron lugar a la generación de productos innovadores, que también han servido para internacionalizar, a través de los mercados de penetración y mediante el establecimiento de actividades productivas en otros países. Sin embargo, viniendo del contexto de industrialización tardía, estas empresas ya no podían crecer a través de una progresión similar al patrón seguido por grandes empresas desde la

segunda revolución industrial que creció en una línea de productos basados en la tecnología propia (Chandler, 1990). Las empresas recién llegadas no tienen tecnologías propias para crecer mediante la generación de productos o procesos radicalmente nuevos (Amsden e Hikino, 1994; Amsden, 2001). Eso hace una diferencia con el proceso de crecimiento de los negocios de las empresas de los países desarrollados.

Aprendizaje y recursos

El marco analítico está basado en la perspectiva evolutiva de crecimiento de la empresa para demostrar que la aparición de CEMEX en los mercados mundiales es el resultado de una combinación de activos y capacidades (Penrose, 1959; Amsden, 1993, 2001; Bell y Pavitt, 1995; Bell 2007) desarrollados a lo largo de un período de casi ocho décadas, cuya base son las capacidades productivas, tecnológicas y organizacionales. Este enfoque destaca el papel de los recursos en la evolución de la empresa (Penrose, 1959; Nelson y Winter, 1982; Chandler, 1990, 1992; Garnsey, 1998). En este enfoque la multinacionalización de la firma puede concebirse como el resultado de una interacción dinámica entre factores endógenos de la firma y las oportunidades y amenazas externas (Pitelis, 2002). La movilización de recursos se convierte en el principal factor determinante en el proceso de crecimiento de las empresas, los factores externos establecen el escenario. Penrose (1995) introduce un fuerte elemento de *patrón de dependencia* en la teoría que explica cómo la forma actual de la empresa está determinada por su historia. Es el conjunto de recursos heredados de la firma lo que esencialmente determina su patrón de expansión. En primer lugar, porque los servicios disponibles dentro de la empresa son el resultado de recursos tangibles e intangibles acumulados en el tiempo. En segundo lugar, porque el conjunto de oportunidades disponibles para el crecimiento de la empresa según la percepción de los empresarios y directivos se basan en el aprendizaje y la experiencia acumulada que se produce en el proceso normal de operar un negocio.

El aprendizaje es un concepto dinámico; su uso en la teoría enfatiza la naturaleza continuamente cambiante de las organizaciones. El aprendizaje abarca procesos y resultados; se refiere a varios procesos por los cuales los individuos adquieren habilidades y conocimientos y, a través de ellos las organizaciones (Bell, 1984; Dodgson, 1993). El aprendizaje puede tener lugar a través de todas las actividades de la empresa y se extiende dentro de cada una de las funciones de esta en sus diferentes niveles. La coordinación de una gran variedad de interacciones en el aprendizaje es una tarea fundamental en la organización, este incluye la capacidad de crear nuevas capacidades, tanto internamente como por la adquisición de conocimientos de fuentes externas a la empresa. También incluye los métodos para la difusión de los nuevos conocimientos a través de la firma. La teoría de Penrose ofrece una pista sobre la dirección de la expansión. Esto debería ser en las actividades donde las empresas ya han desarrollado una base de recursos (Pitelis, 2002). La multinacionalización de la firma es en esencia el resultado de un proceso de crecimiento endógeno.

Capacidades: organizacionales, tecnológicas y de ejecución de proyectos

Las empresas procedentes del contexto de industrialización tardía, en agudo contraste con épocas anteriores de la industrialización, no tienen tecnologías propias. Su crecimiento no se basa, al menos en sus primeras etapas, en el conocimiento interno de la generación de nuevos productos y procesos. Amsden (1993, 2001) reconoce que las firmas en países de industrialización tardía actúan dentro de economías caracterizadas por imperfecciones de mercado o fallas del mercado,

pero en el marco de esos factores acaba de establecer la base para el surgimiento de corporaciones de negocios. Su análisis se centra en los recursos internos de la empresa. Desde una perspectiva dinámica, este marco afirma que la empresa acumula capacidades a medida que avanza en el tiempo, desde capacidades de producción a capacidades de innovación. Las empresas aprenden, acumulan capacidades tecnológicas y organizacionales y crecen en base a un tipo genérico de capacidades, llamadas capacidades de ejecución de proyectos (CEP). Estas capacidades son el producto de un despliegue recurrente de habilidades, y de su acumulación en cada oportunidad que se ejecuta un proyecto para el establecimiento o mejora de una planta de producción.

Las capacidades tecnológicas incluyen todas las habilidades de las firmas en las áreas de ingeniería, investigación y desarrollo, servicios, producción y comercialización (Teece et al, 1994). Según Bell y Pavitt (1995) esas capacidades encarnan los recursos necesarios para generar y gestionar el cambio tecnológico y se acumulan en las personas y los sistemas organizacionales. Las capacidades de organización se refieren a las habilidades de la empresa para integrar y organizar sus actividades, para reunir a varias habilidades en diversas funciones de la empresa. Incluye la integración funcional de las actividades y la coordinación de los distintos niveles de gestión (Chandler, 1990, 1992, 1997). La integración y coordinación de los procesos organizativos y tecnológicos es crucial para el mantenimiento y la expansión de las empresas. La integración interna de conocimientos asociados a las capacidades organizativas es la habilidad para coordinar las diferentes subunidades especializadas dentro de la organización y para apoyar amplia y explícitamente la implementación de un proyecto específico. Muchas organizaciones requieren la integración del conocimiento especializado que se encuentra en un número de individuos. Las rutinas entendidas como patrones de comportamiento seguido repetidamente (Nelson y Winter, 1982), colectivo y recurrente juegan un papel importante en este proceso.

La Figura 1 resume el marco del análisis utilizado por Amsden (1989, 1993) y Amsden e Hikino (1993, 1994). Inicialmente, las empresas de los países de industrialización tardía se enfrentan a una serie de condiciones dadas para su desarrollo (Figura 1, Parte I). Las empresas recién llegadas, por definición, son aprendices. Entran en los mercados mediante la explotación de las tecnologías de los demás. En ese escenario, la premisa para los industrializadores tardíos para entrar en nuevos mercados de productos, es conseguir el acceso a las tecnologías extranjeras. Las empresas experimentan un gran número de operaciones de adquisición de tecnología, y extienden su potencial para desempaquetar las importaciones de tecnología (Figura 1, Parte II). En ese proceso las empresas generan habilidades y rutinizan esta función. Las empresas repetidamente utilizan y aumentan esas capacidades relacionadas con el establecimiento o expansión de plantas y otras instalaciones corporativas, las denominadas capacidades de ejecución del proyecto (CEP). Es la naturaleza genérica de las CEP lo que permite a las empresas de industrialización tardía expandirse. Repitiendo el proceso de adquisición de tecnologías extranjeras, las empresas aumentan sus conocimientos y experiencia para crear y ampliar nuevas plantas. Hemos adaptado este marco para dar cuenta de la trayectoria de crecimiento de las empresas que se han convertido en EMEE. A través de las CEP las empresas aprenden y acumulan capacidades con cada nuevo proyecto. La parte III de la figura 1 representa el proceso por el cual a través de las CEP, las empresas van de niveles simples a niveles de capacidad avanzada, tecnológicos y organizativos. En algún momento intermedio, las empresas sobre la base de ese proceso, son capaces de adquirir e integrar las capacidades derivadas de las fusiones y adquisiciones de empresas existentes. Por lo tanto, para diversificar geográficamente a nivel nacional e internacional, las empresas de

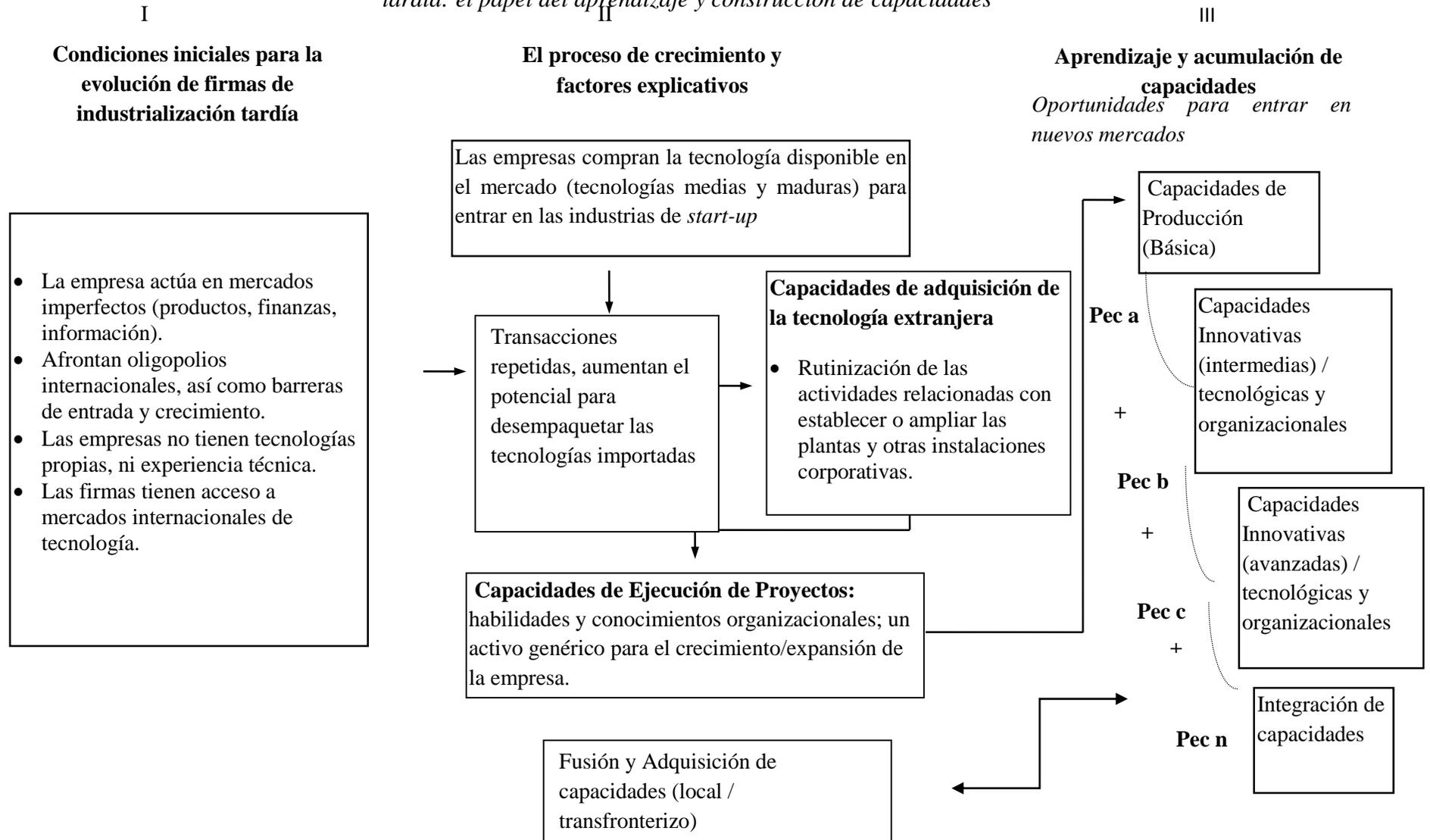
industrialización tardía deben ser buenas en la ejecución de proyectos. Esta capacidad se ha transformado en conocimiento de la organización de manera que, esta forma de conocimiento de la organización constituye un activo como una fuente sostenible de la competitividad y el crecimiento de estas empresas.

Las fusiones y adquisiciones transfronterizas como un proceso de aprendizaje

Según Chandler (1962, 1990), las firmas crecen en cuatro etapas: Primero, pequeñas empresas, auto-administradas y controladas con responsabilidad ilimitada. En segundo lugar, grandes sociedades de responsabilidad limitada nacionales. En tercer lugar, organizaciones multidivisionales con distintas unidades de negocio (divisiones). Por último, empresas multinacionales (Pitelis, 2002). Las fusiones y adquisiciones trans-fronterizas han sido un instrumento de implementación del mercado emergente para la diversificación geográfica internacional (multinacionalización). Esencialmente hay dos métodos de expansión abierto a la firma: puede construir una nueva planta, o puede adquirir una planta en los mercados de las empresas ya existentes (Penrose, 1995). La adquisición se refiere a la compra de activos o acciones de la totalidad o parte de otra empresa (u otras empresas) que se traducen en el control operacional de la totalidad o parte de la otra empresa. Las fusiones describen el caso en el que se combinan o fusionan en un solo negocio dos empresas separadas (Lorange et al, 1987). Las fusiones y adquisiciones transfronterizas implican los activos y operaciones de las empresas pertenecientes a dos países diferentes (UNCTAD, 2000). Una empresa podría querer adquirir otra con el fin de limitar la competencia, para facilitar la entrada en nuevos campos, o buscado un cambio en la distribución de control de los bienes industriales existentes (como los derechos de patente y el monopolio de las materias primas). En cualquier caso, el método elegido dependerá de que lo que parezca ser el curso de acción más rentable (Penrose, 1995).

Las adquisiciones podrían traer a las empresas la posibilidad de aprender y desarrollar nuevas capacidades de gestión y de organización, y otras capacidades relacionadas con la ejecución de ese tipo de expansión (Torres y Jasso, 2005). Además, las capacidades tecnológicas existentes, ya sea en el adquirente o la empresa adquirida pueden reforzarse o aumentar como resultado de su integración operativa. Las decisiones para integrar unidades adquiridas, y el grado de integración post-adquisición son influenciados por el grado en que las empresas compradoras acumulan y codifican la experiencia de las experiencias anteriores de adquisición.

Figura 1. La trayectoria de crecimiento de multinacionales de países emergentes- industrialización tardía: el papel del aprendizaje y construcción de capacidades



Fuente: Adaptado de Torres (2004)

EL APRENDIZAJE Y LA INNOVACIÓN EN UNA EMPRESA MULTINACIONAL MEXICANA

A partir de este marco analítico, sostenemos que el grado de integración post-adquisición depende de la trayectoria de aprendizaje y las capacidades acumuladas por las empresas adquirentes antes de la ejecución de las operaciones de adquisición sucesivas. A nivel de las empresas, las organizaciones que persiguen una estrategia de multinacionalización necesitan identificar y evaluar los posibles objetivos a adquirir en los países de acogida. Después de completar la adquisición, las empresas deben integrar la empresa objetivo en sus operaciones para darse cuenta del valor potencial de su inversión como lo argumentamos enseguida.

CEMEX: trayectoria de crecimiento y acumulación de capacidades en el proceso de multinacionalización

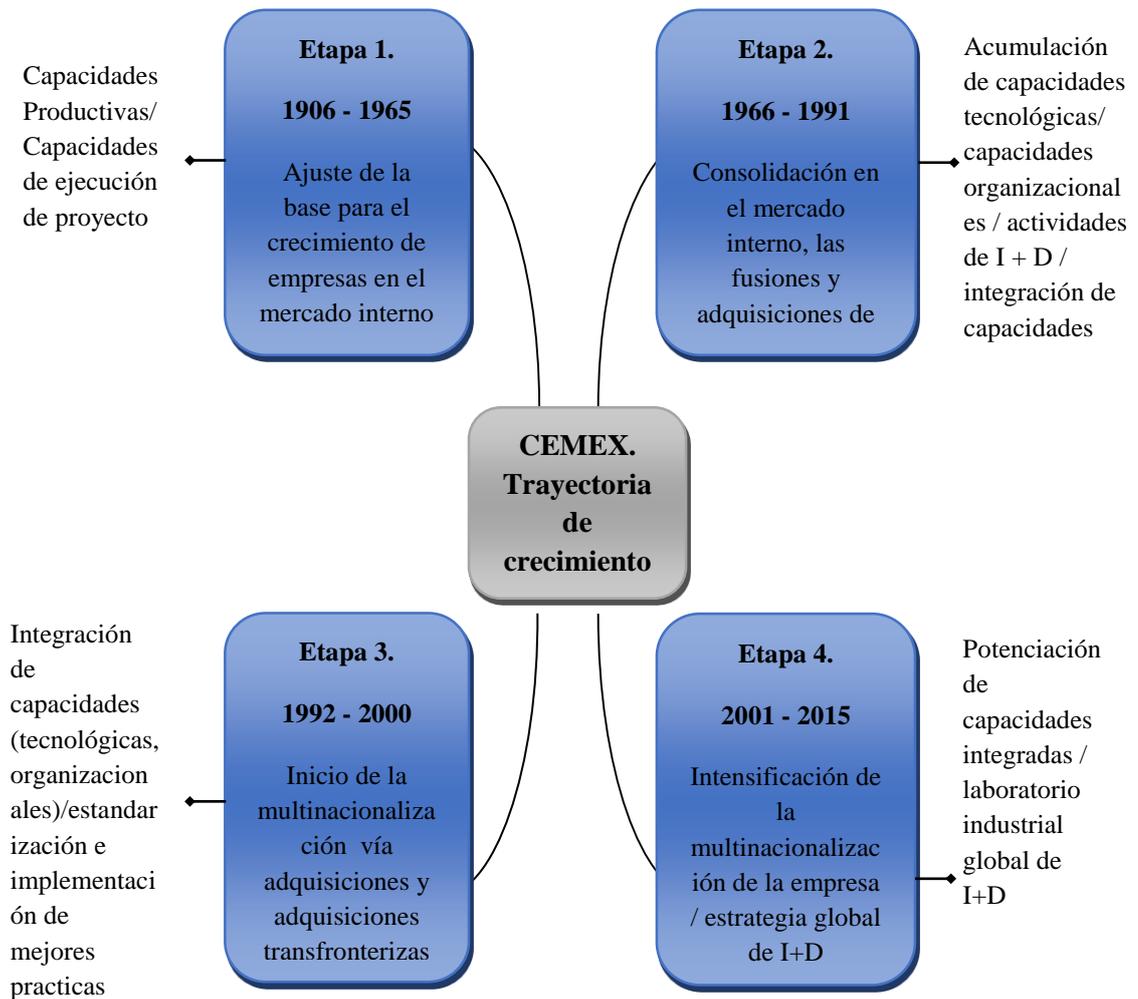
CEMEX es una compañía multinacional mexicana dedicada a la producción, distribución y venta de cemento y concreto. Fue fundada en México a principios del 1900, y ha pasado de ser un competidor local a una empresa líder a nivel mundial. Hoy en día tiene capacidad de producir 94 millones de toneladas métricas y 43 000 empleados en el mundo, CEMEX en la actualidad es una de las tres principales compañías de cemento en el mundo.

CEMEX está posicionado en América, Europa, África, Oriente Medio y Asia. Es el líder en los mercados de cemento de México, España, Venezuela, Panamá y República Dominicana. También cuenta con una importante presencia en el Sur-Oeste de Estados Unidos, Colombia y el Caribe. En 2005 se convirtió en el productor más importante de concreto premezclado en todo el mundo. Alrededor del 75% de las ventas totales de CEMEX se van a los mercados externos. Vale la pena mencionar que la industria del cemento es un sector oligopólico en el cual cinco compañías tienen el control del 50% del mercado mundial.

Origen, expansión y acumulación basada en el mercado nacional

La figura 2 muestra las etapas de la trayectoria de crecimiento de la empresa CEMEX, hasta que se convirtió en una corporación multinacional. Se distinguen las fases de crecimiento interno o nacional y la expansión internacional/multinacionalización. Estas se relacionan con la evolución del mecanismo de aprendizaje y el tipo de capacidades acumuladas. Cada etapa en el crecimiento de CEMEX es descrita y analizada más adelante. En la etapa de multinacionalización destacan las FyA.

Figura 2. Trayectoria de crecimiento de CEMEX y la evolución de capacidades



Fuente: Elaboración propia basados en entrevistas y reportes anuales e información de la empresa

Las etapas de crecimiento de Cemex son las siguientes:

Expansión en el Mercado Nacional

1931-1965: Las bases para el crecimiento interno de la empresa

El origen de la actual CEMEX se remonta a inicios de 1900s, cuando Cementos Hidalgo (fundada en 1906) se fusionó con Cementos Monterrey (establecido en 1920). La tecnología se adquirió de productores extranjeros con maquinaria y equipo de empresas de ingeniería extranjeras.

CEMEX inició sus operaciones de producción con una capacidad de la planta de 20,000 Toneladas. El primer horno de la planta, de un solo paso y proceso seco, utilizó la tecnología más moderna de su tiempo. La planta fue instalada para satisfacer la demanda del noreste de México. Entre 1931-1960 CEMEX adquirió gradualmente las capacidades de producción para usar y operar las formas dadas de tecnología adquirida. Estas capacidades se utilizaron como base para el desarrollo de capacidades en la inversión. Así, entre 1943 y 1960 por medio de la instalación de cuatro nuevos hornos, CEMEX adquirió dominio progresivo de la tecnología y

la gestión de proyectos (la tecnología y la transferencia, administración de proyectos, evaluación contratista, selección y negociación).

1966-1991: Consolidación en el mercado nacional; a partir de fusiones y adquisiciones de las empresas nacionales regionales

En 1967 CEMEX lleva a cabo por primera vez la construcción de nuevas plantas de cemento en Ciudad Valles y Torreón Coahuila. Para entonces, la empresa había desarrollado un conjunto de capacidades tecnológicas intermedias, así como las capacidades organizativas incipientes que conformarían su trayectoria; incluyendo fuertes capacidades operativas basadas en la ingeniería. Durante esta etapa CEMEX se transforma de un local a un jugador multi-regional en el mercado interno. Su expansión nacional geográfica se basó en una serie de adquisiciones, así como en la puesta en marcha de nuevas plantas, se expande desde su posición local en el norte hacia el occidente, centro y sur del territorio mexicano. Los principales avances tecnológicos se incorporaron a las nuevas plantas. En 1982 las plantas de Torreón y Monterrey comenzaron la producción de su décimo y cuarto horno, respectivamente. Los pre-calentadores de cuatro etapas y los pre-calcinadores de estos hornos representaron un gran avance tecnológico para la empresa. Esta tecnología facilitó la decarbonización de hasta el 90% por ciento de la materia prima, y una reducción en el tamaño del horno, por lo que permite un ahorro en la instalación y piezas de repuesto. Las plantas referidas tenían una capacidad de producción instalada de 2,200 toneladas por día cada una.

En 1985 CEMEX había acumulado las capacidades necesarias para consolidarse en el mercado interno. El nuevo diseño de la mezcla de crudo se había hecho 12-15 años antes, junto con la optimización de los sistemas de molienda y hornos. En 1986 Cemex inició operaciones con la última tecnología para la producción de cemento en la planta Huichapan en la región central de México. La planta tiene una capacidad de producción anual de más de 1 millón de toneladas de cemento, y la compañía para entonces superó los 10.7 millones de toneladas al año de capacidad de producción instalada.

Durante 1985-1991 CEMEX utilizó también las adquisiciones para expandir sus actividades y conseguir un mayor control del mercado nacional. Las competencias, habilidades y conocimientos acumulados en la adquisición e integración de esas empresas fueron el punto de partida para la multinacionalización de CEMEX.

A través de su expansión inicial y la diversificación geográfica en México, CEMEX pudo acumular gradualmente las capacidades tecnológicas en áreas como las siguientes: proceso y materiales de la tecnología (sistemas de calidad, procesos y normas, estudios mineros y la ubicación del sitio), estudios tecnológicos (estudios preliminares en sitio, ingeniería conceptual, pre-especificación de los equipos principales, análisis de pre-inversión, cronograma del proyecto), aplicación de la tecnología del cemento (básica e ingeniería de detalle, construcción, puesta en servicio y puesta en marcha), la tecnología y la gestión de proyectos (la tecnología y la transferencia, administración de proyectos, evaluación contratista, selección y negociación), la tecnología de las operaciones de proceso (molienda y sistemas de horno, automatización y control, mantenimiento, manejo de materiales) y ejecución de grandes proyectos (gestión de proyectos, normas y garantías, estrategias de contingencia).

En 1987 las capacidades organizativas que se habían construido permitieron a CEMEX por primera vez integrar y enviar un equipo después de la fusión para la consolidación de las nuevas operaciones. Eso se hizo con la adquisición de Cementos Anáhuac. En 1989 CEMEX

se convierte en una de las diez compañías cementeras más grandes del mundo mediante la adquisición de Cementos Tolteca, el segundo productor más grande de México.

La expansión internacional/multinacionalización

1992-2000: Aprendizaje e integración de capacidades mediante fusiones y adquisiciones internacionales

Su consolidación como el mayor productor de cemento en el mercado mexicano (1986-1992), generó las bases para su entrada en otros mercados. Es en la década de 1990 que se desarrollan rápidamente capacidades de adquisición integrales. A diferencia de los esquemas de adquisición en los que algunas empresas se fusionan o adquieren parte de otras, sin llevar a cabo un verdadero proceso de integración de capacidades productivas, tecnológicas y organizativas, Cemex realiza este proceso mediante la creación de grupos de trabajo que hacen una estancia de al menos 6 meses en las empresas adquiridas. Los grupos interdisciplinarios generan los cambios necesarios para eficientar la plantas adquiridas, y también para identificar lo que se puede aprender de la experiencia y la forma de hacer las cosas en las empresas adquiridas. CEMEX se embarcó en una diversificación multinacional agresiva, con la adquisición de compañías de cemento en todo el mundo.

En el período 1990-1999 CEMEX llevó a cabo la ingeniería para construir y puso en marcha cinco grandes plantas llegando a un total de 16,500 toneladas métricas de clinker por día. La expansión de la industria del cemento está más vinculada en la actualidad al acceso a los mercados de gran capital. Las competencias de gestión y financieras son un activo fundamental hoy en día para las instalaciones de CEMEX. Las modernas instalaciones productoras de 1 hasta 3.5 millones de toneladas por año, requieren inversiones de miles de millones de dólares, por lo tanto las capacidades financieras se han convertido clave para asegurar un proceso saludable de expansión. El comercio y las capacidades de entrega también son activos clave. CEMEX, por ejemplo, introdujo en las ciudades grandes y densamente pobladas el empleo de sistemas de posicionamiento global por satélite para rastrear y dirigir camiones distribuyendo sus productos.

Entre 1992 y 1997 las adquisiciones e instalaciones de propiedad conjunta de los países extranjeros representaron un aumento de la capacidad total de 22.4 millones de toneladas de cemento al año. Tomadas en conjunto las adquisiciones durante ese período ascendieron a 77.4% del aumento total de la capacidad de producción de CEMEX en su conjunto. En 1998, después de varias adquisiciones internacionales CEMEX se convirtió en el tercer mayor productor de cemento en todo el mundo. Desde finales de la década de 1990, Cemex comenzó a buscar oportunidades más allá de los mercados de EE.UU., Europa y América Latina. Cemex entra al mercado asiático. También comenzó a exportar tecnología.

Implementación y acumulación de capacidades a través de adquisiciones internacionales

Desde 1985 aproximadamente CEMEX formó un equipo interdisciplinario, el cual está a cargo de los estudios preliminares y de las adquisiciones. También está a cargo de la fase de integración post-adquisición. El equipo está compuesto por expertos de áreas como la planificación, dirección técnica, finanzas, áreas operativas, distribución y otras, dependiendo de las características del proyecto. Los equipos comprenden de 5 a 20 personas, incluyendo a las personas que participan de manera permanente dentro de ellos, así como las personas incluidas de acuerdo a los requerimientos de los nuevos proyectos.

La identificación de oportunidades se puede hacer por cualquiera de las oficinas de CEMEX en todo el mundo en estrecho contacto con las oficinas centrales en México. Se realizan evaluaciones financieras, económicas y técnicas. La gente de la División Técnica o el Centro Tecnológico e Ingeniería examinan cuestiones tales como el tipo de procesos, tipo y condiciones de la maquinaria y equipo utilizado, las características de los productos y las materias primas utilizadas. Una vez completada la adquisición, un equipo trabaja en el proceso de integración. Las propuestas para introducir cambios y hacer mejoras en los procesos y productos, cambios en las prácticas de organización y gestión son implementados y monitoreados por el equipo que establece una especie de consultoría en la empresa.

Las capacidades organizativas y técnicas se adquieren en ese proceso, tales como la capacidad de integrarse, coordinar y organizar las nuevas empresas dentro de toda la estructura de Cemex, la capacidad de relacionar las distintas funciones (producción, comercialización y distribución) entre instalaciones viejas y nuevas, y el establecimiento de mecanismos para compartir conocimientos en toda la organización. Estas prácticas de integración post-adquisición han permitido a CEMEX crear valor adicional de sus adquisiciones y de operaciones existentes.

Las mejores prácticas son transferidos desde las plantas de CEMEX a la empresa integrada, pero el equipo interdisciplinario también busca prácticas de la empresa adquirida que sean posiblemente mejores y que podrían ser copiadas para las plantas existentes de CEMEX.

Las adquisiciones han tenido un impacto significativo en el desarrollo de capacidades gerenciales, tecnológicas y organizativas por CEMEX. Con el apoyo de las tecnologías de información y comunicación, CEMEX ha implementado una estructura organizativa altamente articulada y centralizada trabajando a nivel mundial. A través de una sofisticada red de comunicación informatizada enlazando las subsidiarias de CEMEX en diferentes países, esta empresa ha establecido un mecanismo que permita compartir los conocimientos entre el personal directivo y técnico de más de 22 países. Las tecnologías de la información y la telecomunicación han permitido CEMEX la rutinización de estas prácticas. A través de ellos, las subsidiarias de CEMEX intercambian información sobre cuestiones financieras, de mercado y de producción, así como conocimientos técnicos.

2001-2015: Intensificación del proceso de multinacionalización

Después de llevar a cabo una serie de adquisiciones internacionales, al comienzo de la década del 2000 CEMEX se convirtió en el tercer mayor productor de cemento en el mundo. Estas adquisiciones han tenido un impacto en el desarrollo de sus capacidades tecnológicas, de gestión y organización. CEMEX ha implementado una estructura organizativa altamente articulada y centralizada de trabajo a nivel mundial.

Las adquisiciones en España en 1992 (La Valenciana y Sanson), ayudaron a CEMEX para codificar su proceso de integración post-fusión. CEMEX aprendió a transferir y estandarizar las mejores prácticas en todas sus filiales en el mundo. El conjunto de mejores prácticas o benchmarking interno se conoce como “CEMEX Way”. La introducción de mejores prácticas tiene una fuerte dependencia de los gerentes de nivel medio, para la difusión de las prácticas estándar dentro de la empresa y para identificar recursos y capacidades en las empresas adquiridas. CEMEX también comenzó su servicio al cliente en línea, lo que les permite realizar sus pedidos, comprar productos y tener acceso a diversos servicios electrónicamente. Establece su proceso de abastecimiento global, y abre una oficina para las negociaciones internacionales.

En el 2000 CEMEX se convierte en el mayor productor de cemento de Norteamérica mediante la adquisición de Southdown, Inc. en los Estados Unidos.

El papel de la Investigación y Desarrollo (I+D) en la expansión de CEMEX: origen y patentamiento

La I+D ha tenido un doble papel (Cohen y Levinthal, 1989) en CEMEX. La función de I+D ha mejorado la capacidad de la empresa para asimilar y explotar el conocimiento del entorno, así como para generar innovaciones. El origen de las actividades de I+D de CEMEX se remonta a finales de la década de 1960 cuando un grupo de personas de CEMEX Monterrey creó la Dirección Técnica. En su expansión inicial y la diversificación geográfica en México, CEMEX pudo acumular gradualmente las capacidades tecnológicas en áreas como las siguientes: proceso y materiales de la tecnología, estudios tecnológicos, tecnología aplicada del cemento, la tecnología y la gestión de proyectos, tecnología de las operaciones de proceso y ejecución de grandes proyectos.

En 1995 CEMEX creó la División de Tecnología, con sede en NL, México. La división está a cargo de personal con formación técnica incluyendo MCs, doctores e ingenieros. La división es una de las funciones corporativas, sin embargo, trabaja muy de cerca con las áreas operativas y está en constante contacto con las plantas. Cada una de las subsidiarias de CEMEX establecidas en países extranjeros ha establecido una Dirección de Tecnología. En este año también se creó un Sistema de Apoyo Técnico (TSS) que opera a través de tecnologías de la información. Este sistema consiste en una serie de herramientas que permiten la colaboración y el intercambio de conocimientos técnicos entre las personas de las distintas filiales. Un trabajo principal del grupo de I+D de CEMEX durante el proceso de multinacionalización ha sido llevar a cabo la modernización de las plantas de las empresas adquiridas. Esto incluye la optimización de los equipos, sistemas y operaciones, mantenimiento y materiales.

Para el año 2001 la empresa fundó el Grupo de Investigación de CEMEX (GIC) con el fin de ejercer el liderazgo en el desarrollo y gestión de la I+D de las iniciativas de CEMEX y gestionar la cartera de propiedad intelectual (IP), como el propietario de la misma, en las unidades de negocio y actividades de CEMEX en todo el mundo. El GIC se encuentra ubicado en Suiza y está integrado por un grupo multidisciplinario que incluye científicos de investigación, ingenieros, expertos en negocios y marketing, de 23 nacionalidades. El GIC une a los mejores expertos de las operaciones de CEMEX en su equipo, por una parte, y por otra parte, lleva a cabo alianzas con instituciones líderes en investigación, universidades en Suiza y en el resto del mundo. En el GIC se encuentra el Laboratorio de Investigación Global de CEMEX, un laboratorio industrial de clase mundial, que tiene como objetivo introducir al mercado, soluciones de construcción de nueva generación para todas las unidades de negocios internacionales de CEMEX.

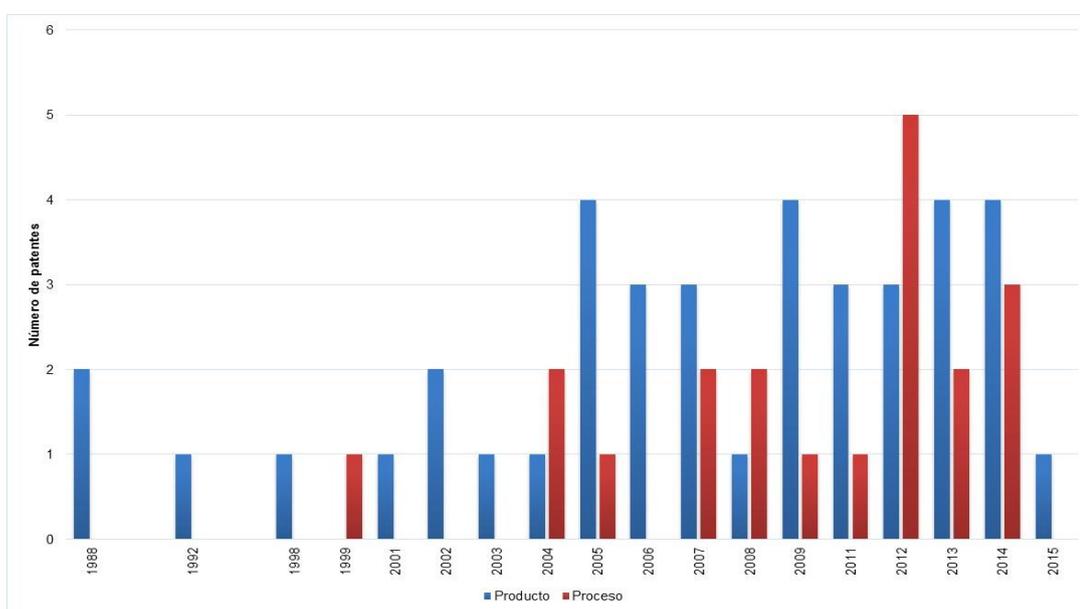
El segundo elemento clave del GIC está relacionado con la gestión de la propiedad intelectual. El GIC actúa como el único propietario y administrador de toda la propiedad intelectual dentro de CEMEX. El GIC evalúa, desarrolla, formaliza, posee y aplica toda la propiedad intelectual en CEMEX en todo el mundo. Las actividades de gestión de la propiedad intelectual se centran principalmente en la capitalización de la investigación y desarrollo dentro de CEMEX, la protección de los derechos de propiedad intelectual y el diseño de nuevas estrategias de negocio; aprovechando la cartera de propiedad intelectual busca mantener y aumentar competitividad global.

Los resultados: patentes y capacidades de innovación

CEMEX muestra resultados de patentes desde la década de 1980, derivados de su proceso interno de acumulación basado en el aprendizaje. Como empresa multinacional, la I+D se convierte en un factor importante de la competitividad internacional, no sólo porque innova en productos y procesos de la industria tradicional de cemento, sino que también está desarrollando patentes asociadas a las áreas diversificadas como concreto premezclado, protegiendo sus mercados internacionales.

La figura 3 muestra las patentes obtenidas por CEMEX durante toda su existencia. Ha obtenido 59 patentes. De ellas, 20 corresponden a procesos (33.90%) y 39 a productos (66.10%). CEMEX comenzó a registrar patentes hace 27 años; durante los primeros diez años sólo se registraron 4 patentes (que corresponde a productos). Durante la década siguiente obtuvo 28 patentes, la mayoría de ellas (19) para productos. En los últimos 6 años, CEMEX obtuvo 26 patentes, 15 de ellas en materia de productos. Las patentes relativas a los productos se corresponden con el registro de la evolución de la maquinaria, materiales prefabricados y la mayoría de ellos (22) están relacionados con la mejora de cemento, mortero y concreto (por ejemplo, la fuerza, endurecimiento, impermeabilización, grado de absorción del agua).

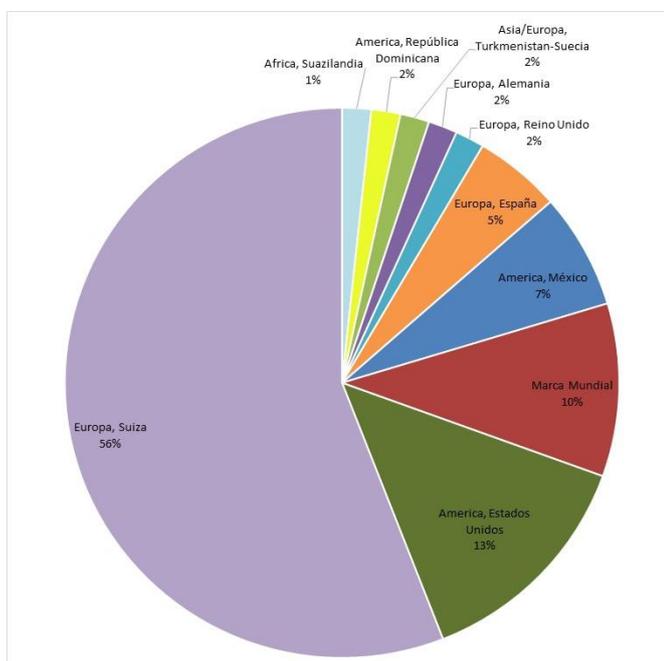
*Figura 3 Cemex. Dinámica Inventiva: 1988-2015
 (Patentes concedidas)*



Fuente: elaboración propia, basada en datos de la OMPI.

Después de 2001, y tras la creación del GIC se produjo un proceso de patentamiento explosivo. En promedio, entre 2005-2014, Cemex ha obtenido 5.1 patentes por año, la mayoría de ellas registradas por el laboratorio de Suiza; 56% de las patentes totales obtenidas por Cemex se han concedido a esa filial. Las subsidiarias en México y los EE.UU son las siguientes en importancia en términos de las patentes obtenidas, con un 13% y 7% del total respectivamente (Figura 4).

Figura 4 Composición de las patentes dentro del grupo en 2015 (Patentes de las filiales del grupo por país)



Fuente: elaboración propia, basada en datos de la OMPI

CEMEX ha protegido sus derechos en una diversidad de cerca de 20 países. Por región, los países europeos representan alrededor del 18.33%, y América Latina incluyendo México (38.33%), Estados Unidos 10%, Asia y África 13.33% y 1.6% respectivamente. Las patentes de la OMPI representan el 8%. Las patentes internacionales (Tratado de Cooperación en materia de Patentes: PCT y Oficina de Patentes Europea) representan el 16.6%. Esta trayectoria refleja la estrategia de protección de los derechos de propiedad intelectual de CEMEX en los diferentes mercados en los que opera.

CONCLUSIONES

La multinacionalización de Cemex es el resultado de una estrategia a largo plazo. Si bien es cierto que la expansión internacional sucede desde la década de 1990, a través de una estrategia de fusiones y adquisiciones internacionales (FyA), este proceso no hubiera sido posible sin ese largo camino que dirige la empresa, marcada por el aprendizaje y la acumulación de capacidades tecnológicas y organizacionales, que cubre por lo menos setenta años antes de la expansión global del negocio de esta gran empresa corporativa especializada en el sector del cemento. En la base de la adquisición de esas capacidades esta la ejecución repetida de proyectos (CEP) a lo largo de la historia de CEMEX.

Las adquisiciones y fusiones se han utilizado cada vez más por los países tardíamente industrializados como un mecanismo para expandir sus operaciones a los mercados internacionales. Las FyA no son sólo un mecanismo de crecimiento, sino un medio a través del cual las empresas pueden aprender y mejorar sus capacidades. En el caso de las empresas mexicanas, se encontró que las FyA les han ayudado a consolidar su posición en el mercado internacional (caso CEMEX). CEMEX ha llevado a cabo un exitoso proceso de fusiones y

adquisiciones de empresas extranjeras como mecanismo de expansión y de competencia internacional, a través del cual se han desplegado y acumulado diversas capacidades. Sin embargo, la industrialización tardía condicionó la trayectoria de crecimiento de CEMEX: fue una empresa aprendiz, que no fue expandida utilizando tecnología propia, sino por un exitoso proceso de acumulación de capacidades.

CEMEX ha acumulado capacidades tecnológicas y organizativas de selección. En el proceso de adquisición, CEMEX formó un grupo de trabajo interdisciplinario (trabajo en equipo) y participa el personal de las áreas operativas como los de planificación de mercado, finanzas y áreas técnicas. En el proceso de post-adquisición, extiende y redefine su cultura organizacional, dentro de la empresa adquirida, estableciendo mecanismos para el intercambio de conocimientos y la integración de las capacidades.

La multinacionalización de CEMEX ha supuesto la confrontación de diferentes limitaciones de los mercados en los que las empresas o plantas se adquieren, o en los que se ha asociado con empresas locales. En este multi-escenario, CEMEX tuvo que desarrollar e implementar mecanismos eficaces para la integración de las operaciones ubicadas en diferentes partes del mundo, que incluye mecanismos para compartir conocimientos entre las distintas filiales que integran la organización, para una transferencia y adopción efectiva de la tecnología, y para la normalización de las operaciones, y la construcción de una cultura compartida.

Su trayectoria de crecimiento a nivel nacional en México ayudó a CEMEX no sólo a ampliar, aprender y construir capacidades para la gestión de las plantas y empresas adquiridas, sino para generar conocimiento industrial y tecnológico. La trayectoria de crecimiento de CEMEX en su fase multinacional se basa en los procesos de aprendizaje y la acumulación; no sólo de las capacidades tecnológicas, sino de capacidades estratégicas y comerciales.

Cuando CEMEX fue lanzado a los mercados internacionales a través de la inversión productiva en otros países, el Grupo se dio a la tarea de construir un conjunto de plataformas productivas y tecnológicas; de comunicación, planificación y gestión de los recursos que le han permitido integrar rápidamente las empresas adquiridas o fusionadas. El proceso de multinacionalización de CEMEX se basa en el conocimiento productivo y tecnológico adquirido durante las casi 7 décadas de existencia, así como su experiencia en la gestión de proyectos de adquisición y reestructuración de empresas y plantas.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo forma parte del proyecto Innovación, ciencia y tecnología: temas, teorías y casos de estudio, apoyado por el Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza UNAM, PE302215, del Macroproyecto Innovación, competitividad y estrategias de empresas y de política pública de la Facultad de Contaduría y Administración, UNAM y del Proyecto 168280 CONACYT Vinculación academia-sector productivo: un análisis de la productividad de investigación y del desempeño innovativo de las empresas.

Agradecemos la asistencia de Betsabé Castellanos en la elaboración de este trabajo de investigación.

REFERENCIAS

- Amsden, A. (1989). *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*. New York and Oxford: Oxford University Press.
- Amsden, A. (1993). East Asian Cues to Post-socialist Economies, *Transition (The World Bank)*, 4 (4), 9-10.
- Amsden, A. (2001). *The rise of 'the rest': Challenges to the West from late-industrializing economies*. Oxford: Oxford University Press.
- Amsden, A. e Hikino, T. (1993). Borrowing Technology or Innovating: An Exploration of the Two Paths to Industrial Development. En R. Thomson (ed.), *Learning and Technological Change* (pp. 243-266), New York: St. Martin's Press.
- Amsden, A. e Hikino, T. (1994). Project Execution Capability, Organisational Know-how and Conglomerate Corporate Growth in Late Industrialisation. *Industrial and Corporate Change*, 3 (1), 111-147.
- Bell, M. (1984). Learning and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries. En K. King y M. Fransman (eds), *Technological Capacity in the Third World* (pp. 187- 209). London, Macmillan.
- Bell, M. (2007). Technological Learning and the Development of Production and Innovative Capacities in the Industry and Infrastructure Sectors of the Least Developed Countries: What Roles for ODA?. UNCTAD, *The Least Developed Countries Report 2007*.
- Bell, M. y Pavitt, K., (1995). The Development of Technological Capabilities. En Haque, I. (ed.), *Trade, Technology and International Competitiveness*. Washington D.C: The World Bank.
- Buckley, P., Wang, C., y Clegg, J. (2007). The impact of foreign ownership, local ownership and industry characteristics on spillover benefits from foreign direct investment in China. *International Business Review*, 16(2), 142-158.
- Carrasco, E., y Williams, S. (2012). Emerging Economies After the Global Financial Crisis: the Case of Brazil. *Northwestern Journal of International Law & Business*, 33 (1), 81-119.
- Cemex———(s.f.). Retrieved February 2014. <http://www.fundinguniverse.com/company-histories/CEMEX-SA-de-CV-Company-History.html>.
- Cemex, S.A.———(s.f.). web site of the company. Retrieved January-June, 2013.<http://www.cemex.com>.
- Cemex, S.A.———(s.f.). web site of the company. Annual reports and Sustainable Development Reports (1997-2014) Retrieved January-June 2014. <http://www.cemex.com/ES/SalaDePrensa/ReportesAnuales.aspx>
- Chandler, A. D. Jr. (1962). *Strategy and Structure – Chapters in the History of the American Industrial Enterprise*. Cambridge: the MIT Press.
- Chandler, A. D. (1990). *Scale and Scope: the Dynamics of Industrial Capitalism*. MA: Harvard University Press.
- Chandler, A. D. (1992). Organizational Capabilities and the Economic History of the Industrial Enterprise. *Journal of Economic Perspectives*, 6 (3), 79-100.
- Chandler, A. D. (1997). The United States: engines of economic growth in the capital intensive and knowledge-intensive industries. En A. D. Chandler Jr, F. Amatori and T. Hikino (eds), *Big Business and the Wealth of Nations* (pp. 63–101). Cambridge University Press: New York.
- Cohen, W.M. y Levinthal, D.A. (1989). Innovation and Learning: The Two Faces of R&D. *The Economic Journal*, 99, 569-596.
- Dodgson, M. (1993). Organizational Learning: A Review of Some Literatures. *Organization Studies*, 14 (3), 375-394.
- Garnsey, E. (1998). A theory of the early growth of the firm. *Industrial and Corporate Change*, 7 (3), 523-556.
- Heenan, D.A., y Keegan, W.J. (1979). Rise of 3rd world multinationals. *Harvard Business Review*, 57 (1), 101-109.
- Hymer, S. (1960). *The International Operations of National Firms*. Boston: Massachusetts Institute of Technology.
- Johanson, J., y Vahlne, J.E. (1977). Internationalization Process of Firm - Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments, *Journal of International Business Studies*, 8 (1), 23-32.
- Lorange P., Kotlarchuk, E. y Singh, H. (1987). Corporate Acquisitions: A Strategic Perspective. En Rock, M. *The Mergers and Acquisitions Handbook*, McGraw-Hill.
- Markusen, J. (2002). *Multinational Firms and the theory of international trade*, Cambridge: MIT Press.
- Nelson, R. y Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge: Belknap Press.
- OCDE, (2007). *World Investment Report 2007: Transnational Corporations, Extractive Industries and Development*. United Nations, New York and Geneva.
- OCDE, (2014). *World Investment Report 2014: Investing in the SDGs: An action Plan*, United Nations, New York and Geneva, 2007
- Penrose, E. (1959). *Theory of the Growth of the Firm*, Blackwell, Londres.

- Penrose, E. (1995). *The Theory of the Growth of the Firm*. Revised Edition. With a new Foreword by the author. Oxford: Oxford University Press: (First published 1959).
- Pitelis, C.A (2002). A theory of the (growth of the) Transnational Firm: A Penrosean Perspective. En Pitelis, C. (ed.), *The Growth of the Firm* (pp. 127-145). Oxford: Oxford University Press.
- Teece, D. J. (1987). Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing, and Public Policy. En Teece, David J. (Ed.), *The competitive challenge* (pp. 185-219). Cambridge MA: Ballinger Pub. Co.
- Teece, D. J., R. Rumelt, G. Dosi y S. Winter (1994). Understanding corporate coherence: Theory and evidence. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 23, 1-30.
- Torres A. (2004). *Growth Paths of Large Firms in Late Industrializing Countries*, Dphil Thesis, SPRU. University of Sussex.
- Torres, A. y J. Jasso. (2005). Cross Border acquisitions and merger: learning processes of Mexican corporative groups. *Innovation, management, policy and practice*, 7 (2-3), 240-255.
- United Nations Conference on Trade and Development (2000), World Investment Report, Geneva.
- Vernon, R. (1966). International Investment and International Trade in the Product Cycle. *Quarterly Journal of Economics*, 80, 190-207.
- Vernon, R. (1971). *Sovereignty at bay: The multinational spread of U.S. enterprises*. New York: Basic Books.
- Wells, L. (1983). *Third World Multinationals: The rise of foreign investment from developing countries*. Cambridge: The MIT Press.
- Yeung, H.W. (1994). Third world multinationals revisited: a research critique and future agenda. *Third World Quarterly*, 15 (2), 297-317.