



**X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión  
Tecnológica ALTEC 2003**  
“Conocimiento, Innovación y Competitividad: Los Desafíos  
de la Globalización”



**Análisis de la Participación de la Tecnología de Información (TI) en la  
Conformación de las Capacidades Tecnológicas de las Grandes Empresas  
Mexicanas**

Carlos Arturo Torres Gastelú  
Universidad Veracruzana  
[ctorres@uv.mx](mailto:ctorres@uv.mx) / [carlos\\_tr66@yahoo.com](mailto:carlos_tr66@yahoo.com)

**Resumen**

Este documento tiene como objetivo mostrar los resultados preliminares del trabajo de campo realizado en una gran empresa mexicana para identificar y examinar las capacidades tecnológicas generadas por la incorporación de la tecnología de información (TI) en las empresas y sus implicaciones en las siguientes dimensiones: individuo y organización. Se propone investigar la posible relación entre la acumulación de capacidades por la incorporación de un tipo de TI, los portales de empleados (PE) con respecto al cúmulo total de las capacidades tecnológicas (CT) que puedan desarrollarse en una empresa dada. Para ello, se desarrolla un modelo conformado por un conjunto de factores (comportamiento organizacional, integración de la tecnología, habilidades individuales, interacción social e infraestructura tecnológica) que participan en la codificación y transmisión del conocimiento<sup>1</sup> para la generación de capacidades de los PE, con el objetivo de identificar cómo influye en las diferentes formas administrativas en cuanto a procesos y toma de decisiones que afecten de manera directa o indirecta por la incorporación tecnológica de la TI, tales como políticas para la capacitación del personal, reclutamiento del personal, grado de inversión tecnológica, estrategias de modernización, filosofía corporativa, políticas de comunicación, entre otras. Una aportación que ofrece este documento es la definición de cada uno de los posibles factores que participen en la conformación de las CT de la TI, así como el desarrollo de los diferentes rasgos aplicados al caso de CEMEX.

**Palabras Claves:** Capacidades Tecnológicas, TI.

# **Análisis de la Participación de la Tecnología de Información (TI) en la Conformación de las Capacidades Tecnológicas de las Grandes Empresas Mexicanas**

## **Introducción**

La presente investigación tiene como objetivo tratar de esclarecer el posible posicionamiento de la tecnología de información y de sus implicaciones en las siguientes dimensiones: individuo y organización. Se pretende establecer la posible relación que exista en la acumulación de capacidades de la tecnología de información con respecto al cúmulo total de las capacidades tecnológicas que puedan desarrollarse en una empresa dada. Para ello, se pretende llevar un análisis de la codificación y transmisión del conocimiento para la generación de capacidades por la incorporación de la tecnología Internet en cuanto a los portales de empleados, con el objetivo de identificar cómo influye en las diferentes formas administrativas en cuanto a procesos y toma de decisiones (capacitación del personal, reclutamiento del personal, etc.). Bajo esta perspectiva se pretende establecer el grado de influencia de la tecnología de información analizando la acumulación de las capacidades tecnológicas tomando en cuenta a dos dimensiones: al individuo y a la organización contrastándola con el conjunto de capacidades tecnológicas que se detecten en las entrevistas con los directivos de la empresa en estudio. De esta manera se pretende responder a la pregunta central de la investigación: ¿Cuál ha sido el papel de la tecnología de información (TI) en la conformación de capacidades tecnológicas en las grandes empresas mexicanas (GEM)?; para poder dar respuesta a ello se proponen los siguientes cuestionamientos específicos: ¿Cuáles son los factores que inciden en la acumulación de las capacidades de la tecnología de información?, ¿Están las capacidades de la tecnología de información relacionadas con la conformación de las capacidades tecnológicas en las GEM?, ¿Cuáles son los efectos de los factores en las dimensiones individuo y organización por la acumulación de capacidades de la tecnología de información en las GEM? y finalmente ¿Cómo se codifican y transmiten las capacidades de la tecnología de información (portales para empleados)?

Para efectos de la investigación se ha llevado a cabo un estudio de caso en una gran empresa mexicana que se ha caracterizado por un gran crecimiento sostenido y por una creciente incorporación tecnológica: CEMEX; el haberse constituido como una empresa madura tanto por el sector productivo que atiende como por el grado de compenetración de la

tecnología ha sido el resultado de un proceso de aprendizaje tecnológico aunado a un continuo esfuerzo innovador diseminado en los diversos niveles de la empresa (Costa & Robles, 2002:1434).

Esta gran empresa mexicana es la tercera planta productora de cemento a nivel mundial, la quinta empresa más importante del país y ocupa el lugar décimo noveno en todo el continente latinoamericano, la cual ha desarrollado su propia filosofía corporativa (“the CEMEX Way”) que involucra la adopción de nueva tecnología y la imposición estricta de estándares de control a nivel mundial, tanto para su tecnología como para las técnicas de administración “hechas en casa”.

Es probable que los procesos de adopción, adaptación y desarrollo utilizados por CEMEX puedan hacer aportaciones para un mejor entendimiento de las formas como se ha adoptado con éxito y “a la mexicana” el uso y explotación de la tecnología de información. Cabe mencionar que de la amplia gama que conforma a las tecnologías de información, tan sólo se pretende analizar la participación de los portales de empleados en la conformación de las CT de las GEM, sin embargo es importante aclarar que la cobertura del presente documento abarca tan solo resultados preliminares dado que la investigación no ha concluido.

### **Conceptualización de las capacidades tecnológicas**

Uno de los investigadores que ha ahondado en la conceptualización de las capacidades tecnológicas es Lall, el cual sostiene que las CT son definidas como las habilidades, conocimiento y experiencia requerida para que una empresa alcance el cambio tecnológico en diferentes niveles (Lall,2000a:36). Ha resaltado el hecho de que las CT son adquiridas y acumuladas a lo largo del tiempo a través de esfuerzos tecnológicos, los cuales son llevados a cabo por la empresa. Tal acumulación tecnológica es denominada proceso de aprendizaje, el cual es simultáneo al cambio tecnológico. El tipo de capacidad acumulada, así como el cambio tecnológico alcanzado dependen en qué tan explícitos y decididos sean los esfuerzos. Mientras más explícitos y decididos sean los esfuerzos tecnológicos, más profundos y más complejos serán las capacidades acumuladas y el cambio tecnológico alcanzado (Lall, 2000a:42).

Una perspectiva un tanto diferente de Lall (2001:65) en publicaciones posteriores recalca que las capacidades tecnológicas son definidas como “*las habilidades – técnicas, administrativas u organizacionales - que son necesarias para permitir a las empresas utilizar*

*el hardware (equipo) y el software (información) de la tecnología eficientemente. Tales capacidades son necesariamente específicas de la empresa, conocimiento institucional compuesto de habilidades individuales y de la experiencia acumulada con el paso del tiempo*” (Lall, 2001:65). En donde desarrolla un argumento importante con respecto al “elemento sinérgico” que surge como producto de la interacción de los individuos, lo cual es diferente a la mera “suma literal” de las capacidades de los individuos. En el mismo sentido Ernst & Kim (2001:15) han sostenido que el aprendizaje organizacional, no es la simple suma de aprendizajes individuales. Tan solo las organizaciones efectivas pueden traducir el aprendizaje individual y las capacidades en aprendizaje organizacional y capacidades.

Lall (2001:66) y Hedberg (1981:6) sostienen que la construcción de capacidades requiere aprendizaje individual y organizacional. Los individuos son los actores principales en el aprendizaje y en la creación del conocimiento. Ellos constituyen las capacidades locales que pueden ser combinadas en el nivel de la organización. Por lo tanto la tecnología no puede simplemente ser transferida a un país en desarrollo como un producto físico, dado que la efectiva implantación tiene que incluir elementos importantes de construcción de capacidades: simplemente proporcionando equipo e instrucciones de operación, patentes, diseños o dibujo de ejecución no asegura que la tecnología será utilizada efectivamente.

En cuanto al desarrollo de capacidades tecnológicas en los procesos de industrialización, Cimoli (2000:2), sostiene que está relacionada tanto con la capacidad para adquirir la tecnología como con la capacidad para absorber y adaptarla al ambiente local. En el mismo sentido, Figueiredo (2002b:686), define a la capacidad tecnológica como *"los recursos necesarios para generar y manejar mejoras en los procesos y en la organización de la producción, productos, equipo y proyectos e ingeniería"*. Coincidiendo con Bell y Pavitt (1995:71) en que las capacidades tecnológicas son acumuladas y desarrolladas por los individuos (habilidades, conocimiento y experiencia) y en los sistemas organizacionales. También Gonsen (1998:7), lo ha ratificado al sostener que los componentes fundamentales de las capacidades tecnológicas están dados por los individuos (los cuales poseen las habilidades y conocimiento técnico), la organización (institución que ensambla diferentes talentos y el "saber cómo"), y un objetivo común (combinación de esfuerzos de las habilidades técnicas en una dirección común) (Gonsen,1998:7).

Los estudios de caso empíricos han analizado a las capacidades tecnológicas en tres niveles: nivel de la empresa o micronivel, en el nivel de un sector industrial y en un nivel nacional. Dado que la naturaleza de la muestra de estudio son las grandes empresas mexicanas, se considera adecuado el nivel de empresa o micronivel. En el nivel de la empresa, la evidencia empírica revela que en algunas empresas, que inicialmente eran dependientes o bien importaban tecnología, desarrollaron (a través del esfuerzo y del tiempo) las capacidades tecnológicas que les permitieron alcanzar altos estándares de eficiencia y competitividad a nivel internacional, mediante el desarrollo de estrategias para la adquisición del conocimiento, la adaptación y el desarrollo (Gonsen,1998:12).

Para los fines de la presente investigación se considera que las capacidades tecnológicas se encuentran relacionadas a un proceso de aprendizaje tecnológico que implican la adquisición de habilidades técnicas adicionales y de conocimientos por parte de individuos y organizaciones, este proceso de aprendizaje implica procesos de adquisición y codificación de conocimiento, es decir cómo se adquieren y cómo se transmite el conocimiento en las empresas mediante la acumulación de experiencia adquirida por la capacitación o entrenamiento especializado, por la transmisión del conocimiento tácito o bien por la práctica de la realización diaria. Dado que en la literatura reciente (Figueiredo, 2002a:73, 2002b:685) se ha estudiado en el nivel de la empresa (micronivel) aspectos relacionados con la organización proceso y producción o bien centrados en el producto, inversión o equipo, se propone tomar a la TI para realizar una aportación que implique el esclarecimiento de la conformación de las CT tomando a un elemento de inversión de la producción como es la TI con objeto de identificar su posible relación con las capacidades totales de las empresas. En otras palabras, las aportaciones de este estudio en el marco teórico de las CT propongo agruparlas en base a los tipos de dimensiones seleccionadas. En cuanto a la dimensión de individuo, considero que el tipo de conocimiento es diferente por la incorporación de la TI que para el resto de las capacidades tecnológicas, por ejemplo para los procesos de producción con respecto al diseño y mantenimiento de un portal Web; es decir no es el mismo tipo de conocimiento y por lo tanto sus procesos de codificación y transmisión serán diferentes. Referente a la dimensión de la organización propongo que existe una relación de reconocimiento por parte tanto del personal directivo como de los empleados de las GEM expresado en las afectaciones en la cultura, comportamiento y forma de hacer las cosas, los

cuales consideran la acumulación de las capacidades tecnológicas de la TI como parte del cúmulo total de las CT de la empresa en estudio.

## **Metodología**

Aunque el alcance final del estudio permitirá esclarecer la participación de la TI en la conformación de las capacidades tecnológicas de la empresa, los resultados preliminares plasmados en este documento permiten validar de manera preliminar algunos de los factores propuestos en la incorporación de la TI. Los instrumentos de investigación ocupados en los dos primeros meses que abarca este reporte han sido el trabajo documental, las entrevistas y la observación. En fases posteriores se incluirá también a los cuestionarios.

En cuanto al trabajo documental se ha revisado tanto la bibliografía de las CT, como la documentación disponible en el portal público de la empresa referente al origen, desarrollo y evolución de la empresa, artículos y publicaciones que involucren el uso de la TI con el fin de conocer la historia y evolución de la empresa, así como la manera como regulan la realización de los procesos en la empresa, con el objetivo de detectar y construir la manera en que está involucrada la participación de TI. El recurso valioso de las entrevistas tanto al personal directivo, gerencial y operativo ha proporcionado información relevante para la comprensión sobre las formas de hacer las cosas, el comportamiento organizacional y la cultura adoptada por la empresa por la incorporación de la TI en sus procesos. El trabajo de observación en las áreas de trabajo aunado a las entrevistas formales e informales con el personal informático de la empresa ha permitido recopilar información para comprender cómo se lleva a cabo la conformación de la transferencia tecnológica de procesos y productos, la asimilación y desarrollo de habilidades especializadas, los esquemas de difusión y apropiación.

El trabajo de investigación pretende ser terminado en un plazo adicional de 6 a 8 meses; en el periodo faltante, además de los instrumentos mencionados, se pretende hacer uso de cuestionarios, los cuales estarán diseñados para recabar las habilidades y conocimientos de una muestra de empleados asiduos al portal de empleados, permitiendo conocer el conjunto de técnicas adquiridas, los conocimientos adquiridos de los procesos, experiencia laboral; así como las redes que se conforman para la diseminación y adquisición de conocimientos mediante la convivencia con colegas y jefes, la formación de redes internas de apoyo, así como sus formas de interacción. Además habilitará la recopilación de información valiosa

referente a los mecanismos, grado y formas de capacitación y adiestramiento, así como las formas aplicadas para el reclutamiento del personal.

Finalmente para conformar las capacidades tecnológicas de la empresa se hará uso de la información recopilada por otros investigadores aunada con la información recopilada en el trabajo de campo (revisión documental, entrevistas, cuestionarios y observación), una vez conformadas se procederá a cotejar las capacidades tecnológicas de la empresa con el personal directivo clave mediante una presentación de los resultados parciales obtenidos, sin embargo para la presentación de los resultados generales se deberá esperar al término de la investigación.

### **Resultados preliminares**

Los factores (Tabla 1) que inciden en la participación de la TI para la conformación de las capacidades tecnológicas son: comportamiento organizacional, integración de la tecnología, habilidades individuales, interacción social e infraestructura tecnológica.

Tabla 1. Conceptualización de los Factores que intervienen en la incorporación de la TI

Factor	Definición
Comportamiento organizacional	Este factor comprende a la cultura y a la formas de hacer las cosas en la organización. En cuanto a la cultura interesa conocer cuales son los valores corporativos relacionados con la incorporación de la TI y el papel y representación de la TI en los empleados. Referente a la forma de hacer las cosas concierne en términos de prácticas operativas, políticas y procedimientos, es decir cómo esta inserto la TI en las rutinas administrativas.
Integración de la tecnología	La conformación de este factor involucra una serie de elementos: los mecanismos para que se lleve a cabo la integración del conocimiento, el conjunto de estrategias que sigue la empresa para el desarrollo de habilidades en la organización, las actitudes y flexibilidad de los empleados y los sistemas organizacionales por la adaptación al cambio y finalmente la adopción de estándares tanto tecnológicos como organizacionales que permiten difundir el conocimiento tecnológico adquirido.
Habilidades individuales	Este factor abarca tanto a las habilidades técnicas y organizacionales que puede desarrollar un individuo en la organización, como el conocimiento básico y especializado que adquiere por diversos medios y finalmente la experiencia acumulada por el desempeño rutinario de sus actividades expresado en términos de valores adquiridos y de normas tácitas de comportamiento desarrolladas para el manejo de los problemas cotidianos.
Interacción social	Constituye un medio para la transformación de las CT individuales en CT organizacionales. Está conformado por las formas y grado de comunicación electrónica utilizadas, por el posicionamiento y reconocimiento de la TI en las actividades diarias, por los diferentes formas de socialización electrónica que propician un mecanismo de transmisión informal de conocimientos y por el espíritu de equipo generado en la realización de las actividades de equipo y en el

	intercambio de información.
Infraestructura tecnológica	Este factor constituye un requisito básico para la conformación de las CT de TI. Esta constituido por el conjunto de recursos tecnológicos con que cuente la empresa, por los recursos humanos que sean capaces tanto de entender, maniobrar, usar, modificar y aún crear con la tecnología adquirida y por el grado e intensidad de la I&D que se realice en TI.

Fuente: Elaboración propia en base a revisión bibliográfica de CT y al trabajo de campo realizado.

Es importante mencionar que todos los factores arriba mencionados se encuentran interrelacionados y que la presencia aislada de uno o alguno de ellos en las empresas no garantiza la conformación de CT, en lugar de ello se sugiere la participación conjunta de todos los factores propuestos operando como un sistema.

Los resultados preliminares obtenidos en CEMEX se presentan desarrollados de acuerdo a estos factores propuestos.

### **Comportamiento organizacional.**

La adopción de la tecnología se ve reflejada en la filosofía del 'Cemex Way', la cual al estar apoyada y fomentada por los niveles directivos de la empresa, lograron generar un modelo que incluye procesos y prácticas operativas estándares apoyados en gran medida por la tecnología de información, permitiendo generar capacidades de replicación en las diferentes plantas y países que conforman a este grupo cementero. Este es quizás el mejor ejemplo de la forma en que Cemex ha logrado constituirse como una empresa innovadora, madura en la incorporación de la tecnología de información (TI) en sus procesos y prácticas operativas, pero sobretodo en la capacidad de adaptación al cambio, en la proliferación de mecanismos incentivos de la creatividad, así como la estandarización de formas comunes de hacer las cosas a nivel internacional.

El 'Cemex Way' representa una capacidad tecnológica que no puede ser transferida a un bajo costo ni de manera rápida con los equipos, dibujos de ejecución y manuales de usuario. Tiene que ser construida con 'esfuerzos tecnológicos' con un propósito: inversiones en tiempo y recursos para la asimilación, adaptación y mejora de las tecnologías conocidas, y la creación de nuevas tecnología hechas 'en casa' (Romijn & Albaladejo,2002:1055) (Lall,2001:15). Esta tecnología 'casera' propuesta por CEMEX es el resultado de un conjunto

de capacidades desarrolladas y debidamente integradas para conseguir la meta establecida: estandarización y replicación de procesos y prácticas operativas por medio de la TI.

El desarrollo de capacidades para analizar los procesos por parte del selecto grupo responsable de la creación, mejora y mantenimiento del modelo, conformado tanto por personal de las distintas áreas de proceso, así como el personal informático, aunado al grado de solidez en la plataforma e infraestructura tecnológica, respaldado por un alto grado de adopción de herramientas y aplicaciones, propició la adopción del 'Cemex Way', lo cual implicaba una modificación en la cultura organizacional en donde se generaron mecanismos para propiciar la gestación, depuración, desarrollo e implementación de las ideas creativas que surgen en el seno del ámbito empresarial sin distinción de niveles o bien a través de la interacción con los socios tecnológicos. Estos procesos de modificación se llevan a cabo mediante procesos de aprendizaje internos, generando sus propios patrones individuales de capacidades tecnológicas y organizacionales y sus trayectorias tecnológicas (Bachmann & Astrid, 1998:594)

### **Integración de la tecnología.**

Una característica distintiva de Cemex en cuanto a la generación de capacidades ha sido el grado de fusión que existe entre el personal de la tecnología de información y el personal de las áreas de negocio, expresado en la asignación de recursos humanos de carácter permanente en el seguimiento, monitoreo, análisis de la comprensión de los procesos de negocio.

En el mismo sentido en cuanto al personal de las áreas de negocio se presenta una significativa asimilación tecnológica al contar con elementos expertos tanto en las áreas de negocio como en la aplicación informática. Esta fusión de habilidades desarrollada tanto para el personal tecnológico, directivo, estratégico y operacional ha permitido generar mecanismos de codificación y transmisión del conocimiento a través de redes informales fomentadas por la convivencia rutinaria ya sea por medios electrónicos (correo electrónico, foros, chat, etc.) o tradicionales (cara a cara, teléfono, fax).

La carrera tecnológica de Cemex, ha permitido un alto grado de participación por parte de todos los empleados al sugerir cambios, mejoras en las diversas aplicaciones mediante una estrecha comunicación electrónica (haciendo uso de correo, foros o grupos de trabajo) o al

proponer alternativas tecnológicas, las cuales pueden redundar en la creación de nuevos proyectos financiados por la empresa. Sin embargo, el aprendizaje organizacional, no es la simple suma de aprendizajes individuales. Tan solo las organizaciones efectivas como CEMEX pueden traducir el aprendizaje individual y las capacidades en aprendizaje organizacional y capacidades (Ernst & Kim,2001:15) (Dosi, Nelson & Winter, 2001:1062).

### **Habilidades individuales.**

Se han encontrado indicios de un amplio reconocimiento de las habilidades de los individuos en la participación como un factor detonante en el cambio cultural, expresado en la selección, reclutamiento y utilización de recursos humanos altamente calificados en aspectos técnicos y organizacionales; este proceso de reclutamiento se ha dado a nivel internacional permitiendo el choque cultural y la gestación de una nueva cultura, producto de las mejores prácticas operativas y el enriquecimiento de diversas formas de pensar y de hacer las cosas. Este intercambio de recursos humanos altamente calificados en diversos niveles de la organización (directivo, gerencial y operativo) ha propiciado el fortalecimiento de redes de trabajo, el desarrollo de habilidades tanto a nivel individual como la correspondiente diseminación y proliferación de habilidades a la organización, y por ende en la creación de capacidades tecnológicas (OECD,1997:15) (Lall,2001:17).

La gestación de las capacidades tecnológicas en cuanto al desarrollo de habilidades de los individuos ha sido considerada en Cemex mediante diversos mecanismos; uno de ellos es el programa permanente de capacitación, el cual permite el desarrollo de capacidades y certificación para empleados, convirtiendo a los individuos en los actores principales en el aprendizaje y en la creación del conocimiento (Hedberg, 1981:6), contando con un gran número de recursos en línea disponibles a través de la Internet corporativa. Por medio del recurso de la Internet también se encuentra disponibles manuales, instructivos y prácticas operativas. Otro mecanismo para el desarrollo de habilidades es por medio de la capacitación a través de los diferentes proveedores tecnológicos, entre los que se encuentra NEORIS como principal proveedor tecnológico formando parte de la cadena de empresas que apalancan el crecimiento y soporte tecnológico de CEMEX. Uno de los mecanismos para la difusión de habilidades ha sido la capacitación interna cuando se replican procesos o plantas dado que el personal interno de la empresa se encarga de difundir los conocimientos y las formas de hacer

las cosas en términos de procesos, políticas y prácticas operativas en donde en gran medida se encuentran las herramientas tecnológicas de las aplicaciones de la TI.

### **Interacción Social.**

Se considera que la capacidad tecnológica también puede ser expresada por las diversas formas de interacción social entre los miembros de una organización (Mehra & Dhawan,2003:124). En Cemex existe una arraigada interacción electrónica como medio oficial e informal de comunicación, que no solo se ha detenido en el bastión de batalla rutinario del correo electrónico a través de Lotus Notes sino que ha ido evolucionando hasta generar formas de colaboración insertas en el portal que Cemex ha denominado Plaza. El concepto de Cemex Plaza abarca mucho más que un portal de empleados, se pretende que se convierta en el espacio de trabajo de todas las personas que trabajen en Cemex, atendiendo a tres dominios la relación de empleado y empresa, una relación función inherente a los diferentes puestos y la tercera dimensión considera a la persona por sí misma. En donde a través de este portal se pretende que los empleados tengan acceso desde cualquier parte, contar con una vista personalizada de acuerdo a las necesidades de información, ambiente seguro y acceso a las aplicaciones y contenidos más frecuentes.

La incorporación de la TI en Cemex a través del portal propicia un medio para fomentar las redes informales de conocimiento mediante los mecanismos de colaboración expresados en términos de herramientas propias del portal y de la generación de 'comunidades' (personal que labora en una misma área de negocio conformada por todos los países en los que tiene presencia Cemex). Esta capacidad de interacción social se fomenta en el contexto de creación de las comunidades, de encontrar la forma en que se entregue un valor a la comunidad, y de generación de puentes entre las barreras divisionales de países fomentada por la solidez de la plataforma tecnológica y por el grado de madurez tecnológico diseminado entre todos los empleados de la empresa.

El portal representa en Cemex un medio que propicia los espacios de colaboración generando mecanismos para la codificación y transmisión de conocimientos en los proyectos, en las rutinas operacionales básicas y aún en la misma convivencia informal de los trabajadores. El portal ha propiciado la consolidación y formación de capacidades al integrar contenido de diferentes fuentes en un solo lugar, propiciando un incremento en las

capacidades para colaborar de manera estructurada y optimizando la forma como se coordinan las conversaciones, especialmente en la administración de proyectos.

### **Infraestructura tecnológica.**

CEMEX se ha caracterizado por una gran carrera tecnológica en TI debido en gran parte a la visión directiva que ha creído en la adopción de la herramienta tecnológica como una fuerza apalancadora de sus competencias sustantivas, por lo cual cuenta con una sólida y estable plataforma en TI. De la misma manera ha mantenido un elevado nivel de integración de TI (Feeny & Willcocks,1998:13) abarcando todos los procesos medulares, propiciando una alta densidad de equipos de cómputo por empleado. En cuanto a su estrategia informática de crecimiento, CEMEX no desarrolla, se apoya en las soluciones y desarrollos generadas por sus socios tecnológicos. El principal socio tecnológico emanó del mismo CEMEX al constituirse como una empresa filial denominada NEORIS la cual se encarga de ofrecer tanto a CEMEX como a otras muchas empresas servicios de desarrollo y consultoría en soluciones integrales.

### **Conclusiones**

Cualquier tipo de tecnología, incluyendo la tecnología de información no presenta en sí misma, ningún valor para la empresa. La forma como la empresa logra incorporar en sus procesos, prácticas operativas, procedimientos, políticas moldeando una cultura organizacional que lleve incluido el posicionamiento de la TI en la realización de las actividades diarias aunado a resultados tangibles es lo que nos habla de la presencia de TI. Las habilidades individuales expresadas en términos de experiencia y conocimiento, aunado al fortalecimiento de las capacidades en la interacción social, en los elementos integradores de la tecnología y la forma de hacer las cosas constituyen elementos aún más relevantes en este proceso de cambio cultural que propicia la acumulación de capacidades tecnológicas.

En la tabla 2 se muestra cómo se han presentado los factores que intervienen en la incorporación de la TI bajo una perspectiva de la aproximación de las capacidades tecnológicas para el caso de CEMEX; los cuales fueron desarrollados en la sección de resultados preliminares, en el entendido de que la investigación continúa en proceso y dada las limitaciones de espacio no se presentan con mayor detalle.

Las capacidades tecnológicas no pueden ser descritas enteramente en términos del equipo físico, o de la sofisticación en la infraestructura tecnológica, la sinergia (Lall,2001:136) entre los factores propuestos, es decir la capacidad de combinar todo como una organización es lo que propicia que la TI se convierta en una capacidad tecnológica, no por la participación del elemento tecnológico por sí mismo, sino por la amalgama de éstos factores en donde la evolución, desempeño y acumulación de capacidades a lo largo del tiempo (Figueiredo,2002b:686) juega un papel importante.

Los factores propuestos fueron obtenidos mediante la revisión de la bibliografía de las CT y conformados con la información del trabajo de campo, es importante mencionar que aunque el alcance de este documento no abarque cómo surgen y cómo se consolidan, debe quedar claro que la posible conformación de CT se da por las relaciones que se establecen entre estos factores y no por la presencia o desarrollo de algunos de ellos, en otras palabras los factores operan como un sistema generador y difusor del conocimiento que propicia la acumulación de las capacidades tecnológicas de la empresa.

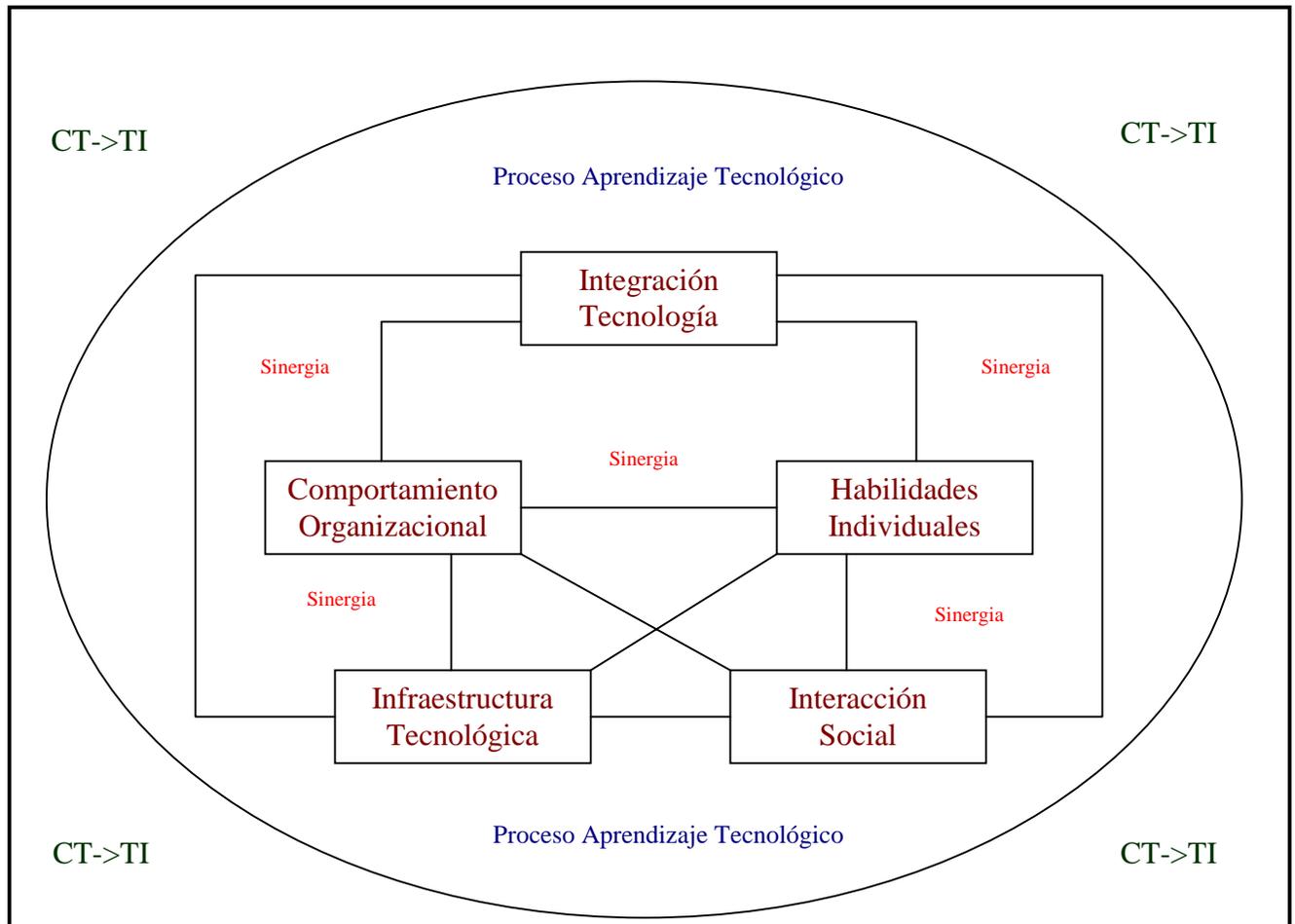
Tabla 1. Factores que intervienen en la incorporación de la TI

Factor	Rasgos distintivos en CEMEX
Comportamiento organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de la importancia y valor que otorga la TI en los empleados</li> <li>• Preocupación por la actualización tecnológica en diversos niveles de la organización</li> <li>• Participación constante de los empleados en la emisión de propuestas tecnológicas</li> <li>• Compleja e innovadora estructura informática</li> <li>• Diversificación funcional responsabilidades TI a nivel mundial</li> <li>• Dominio del área negocio por parte del personal TI</li> <li>• Fusión prácticas operativas de las áreas del negocio con TI</li> <li>• Centralización corporativa en la toma decisiones tecnológicas</li> </ul>
Integración de la tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acentuada capacidad para la adaptación al cambio</li> <li>• Estandarización de las prácticas operativas</li> <li>• Capacidad identificación de las mejores prácticas operativas</li> <li>• Flexibilidad en la movilidad del personal</li> <li>• Definición estándares mundiales en cuanto a las plataformas de HW y SW</li> <li>• Estrecha relación y compartición de conocimientos comunes entre las áreas de negocio, informática y el corporativo</li> <li>• Estrecha relación con los socios tecnológicos</li> <li>• Alta capacidad administración de proyectos tecnológicos</li> </ul>
Habilidades individuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilización valores RH a nivel internacional</li> <li>○ Elevado conocimiento de los procesos por parte del personal de informática</li> <li>○ Programa de capacitación, desarrollo de capacidades y certificación para empleados</li> <li>○ Fomento constante al espíritu de evolución e innovación</li> <li>○ Definición y uso de perfiles tecnológicos para la contratación de RH</li> <li>○ Capacitación a través de los proveedores tecnológicos</li> <li>○ Difusión documentación a través de la Intranet</li> <li>○ Capacitación interna en la replicación de plantas y procesos</li> </ul>
Interacción social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplia difusión de la comunicación electrónica</li> <li>• Alta utilización y dependencia de TI en las actividades diarias</li> <li>• Uso de mecanismos incentivos de la creatividad</li> <li>• Canales abiertos y flexibles de comunicación</li> <li>• Coordinación y comunicación mediante redes de colaboración tecnológica informales</li> </ul>
Infraestructura tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólida y estable plataforma de TI</li> <li>• Robusta integración de las múltiples plataformas tecnológicas</li> <li>• Elevado nivel de integración de TI abarcando todos los procesos medulares</li> <li>• Alta densidad de equipos de cómputo por empleado</li> <li>• Regulación documental en el desarrollo, implementación y en la operación</li> <li>• Desarrollos TI mediante socios tecnológicos</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia en base a revisión bibliográfica de TC y al trabajo de campo realizado.

Finalmente se muestra en el gráfico 1 a manera de resumen el modelo sugerido para probar la participación de la TI en la conformación de las CT de las GEM, el cual integra a los factores propuestos de las CT de la TI resaltando la sinergia que debe existir en los factores en el proceso de aprendizaje tecnológico constante que propicia tanto la generación como la acumulación de la capacidad tecnológica en una empresa dada.

Gráfico 1. Modelo de participación de los factores propuestos en la conformación de CT de la TI.



Fuente: Elaboración propia en base a revisión bibliográfica de TC y al trabajo de campo realizado.

### Notas

<sup>1</sup> Para los fines de esta investigación se tomará a la tipología de conocimiento según Lundvall (1996), debido a que el enfoque de este estudio analizará el conocimiento tecnológico en base a la experiencia y habilidades entre otras variables. La tipología está formada por cuatro elementos: saber qué, saber por qué, saber cómo y saber quién. El "Saber qué" se refiere al conocimiento sobre los hechos, un ejemplo es cuantas personas viven en la Ciudad de México. El "Saber por qué" comprende al conocimiento sobre los principios y las leyes del movimiento en la naturaleza, en el mundo y en la sociedad. El "Saber cómo" tiene que ver con habilidades, un ejemplo de este tipo de conocimiento es la capacidad para hacer algo. El "Saber quién" involucra información sobre quién-sabe-qué y quién-sabe-qué-hacer, así como la habilidad social de cooperar y comunicarse con diferentes tipos de gentes y expertos. (Lundvall, 1996).

---

## Bibliografía

- Bachmann, A. (1998). "Profiles of corporate technological capabilities - a comparison of large British and German pharmaceutical companies". *Technovation*, 18(10) (1998), 593-604.
- Bell, M. & Pavitt, K. (1995). "The Development of Technological Capabilities". En I. Haque (ed.), *Trade, Technology and International Competitiveness*, Washington: The World Bank, pp. 69-101.
- Cimoli, M. (2000). "Developing Innovation Systems". En M. Cimoli (Ed.), *Developing Innovation Systems. Mexico in a Global Context* (pp. 1-20). UK: Continuum London and New York.
- Costa, I. & Robles S. (2002) "Foreign direct investment and technological capabilities in Brazilian industry". *Research Policy* 31 (2002). 1431-1443
- Dosi, G.; Nelson R. & Winter S. (2001). "The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities". Source. *Organization Studies*, 2001, Vol. 22 Issue 6, p1061, 3p. Author(s): Nuvolari, Alessandro. AN: 6660146 ISSN: 01708406.Database: Business Source Premier
- Ernst, D. & Kim, L. (2001). "Global Production Networks, Knowledge Diffusion, and Local Capability Formation. A Conceptual Framework". *DRUID*, 2001.
- Figueiredo, P.N. (2002). "Does technological learning pay-off? Inter-firm differences in technological capability-accumulation paths and operational performance improvement". *Research Policy* 31 (2002), 73-94.
- Figueiredo, P.N. (2002). "Learning processes features and technological capability-accumulation: explaining inter-firm differences". *Technovation* 22 Volume 22, Issue 11, November 2002, 685-698.
- Gonsen, R. (1998). *Technological Capabilities in Developing Countries. Industrial Biotechnologies in Mexico*, UK: Macmillan Press LTD.
- Lall, S. (1996). "Las Capacidades Tecnológicas". En Salomon, J., Sagasti, F. & Sachs, C. *Una búsqueda incierta. Ciencia, Tecnología y Desarrollo* (301-342). México: Fondo de Cultura Económica.
- Lall, S. (2000a). In: Kim, L., Nelson, R. (Eds.), *Technological Change and Industrialisation in the Asian Newly Industrialising Economies: Achievements and Challenges*, pp. 13-68.
- Lall, S. (2001). *Competitiveness, Technology and Skills*. Great Britain: Edward Elgar Publishing, Inc.
- Lundvall, B. (1996). "The Social Dimension of The Learning Economy". *DRUID Working Paper No. 96-1*.
- Mehra, K. & Dhawan, S.K. (2003). "Study of the process of organisational learning in software firms in India". *Technovation* 23 (2003) 121-129.
- OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development (1997). *OSLO Manual. The measurement of scientific and technological activities. Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*. European Commission Eurostat: OECD; 2nd edition (April 7, 1997) .
- Romijn, H. & Albaladejo, M. (2002). "Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England". *Research Policy* 31 (2002) 1053-1067 .