

# Proyecto para el desarrollo de capacidades del clúster de Chihuahua

*Reporte final*

Select: en tus decisiones TIC

[www.select.com.mx](http://www.select.com.mx)

Este reporte es propiedad de Secretaría de Economía. La reproducción parcial o total del siguiente reporte está permitida únicamente cuando exista un permiso por escrito de Secretaría de Economía. Este reporte deberá ser tratado como un documento confidencial de uso interno exclusivamente. La información contenida en este reporte se considera confiable, pero no garantiza ser completa o correcta.

Octubre 2012

# Contenido

Introducción	1
<b>Capítulo 1: Análisis del estudio de clúster del estado de Chihuahua, indicadores alternativos e identificación de iniciativas de clústeres</b>	<b>2</b>
Definición de clúster	2
Revisión del análisis de clústeres del modelo de Porter	3
Análisis del estudio Clúster de TIC´s de Chihuahua en 2008	4
Análisis de planes estratégicos o actividades relevantes realizadas	11
Identificación de los elementos de análisis para actividades de Clúster de ECTEC	11
Modelo de actividades para una iniciativa de clúster	14
Puntos a destacar del ECTEC	16
Propuesta metodológica	17
<b>Capítulo 2. Estudio de posicionamiento del clúster y competitividad</b>	<b>18</b>
Posicionamiento de empresas y capacidades del Clúster de Chihuahua	18
Características generales de las empresas entrevistadas: origen del capital, tipo de negocio y pertenencia a grupos globales	18
Expectativas	21
Facturación promedio	22
Exportaciones	23
Ventas bajo marca propia	25
Desglose de la facturación	26
Empleados	31
Dificultades en la contratación	38
Certificaciones	38
Empleados por universidad de egreso	39
Fuentes de financiamiento	41

Entorno del Clúster y evaluación de la competitividad de Chihuahua	42
FODA de la iniciativa del clúster	45
<b>Capítulo 3: Definición de estrategias y líneas de acción: evaluación de madurez organizacional y conducción estratégica</b>	<b>46</b>
Fortalecer la capacidad organizacional	46
Articular al clúster con el mercado final	48
Apoyar innovación con centros I+D+i locales	51
Líneas de acción	52
Justificación de las tres principales acciones estratégicas del clúster de Chihuahua	54
Plan de trabajo (Gantt)	56
<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>57</b>
Evaluación del posicionamiento y capacidades de las empresas del clúster en los tres factores	58
Evaluación de la competitividad de Chihuahua	59
Evaluación del CITC como iniciativa promotora	59
• <b>Anexos</b>	60
Otras metodologías	60
Monitor Group's Cluster Mapping Methodology	60
The European cluster observatory	62
Instituto para la estrategia y competitividad, Harvard	64
Rusia: Baumann Innovation	65
Suiza: BAK Basel Economics	65
Fuzzy Theory, analytic hierarchy process (AHP)	65
Evaluación de iniciativas de clústeres TI en otros países	66
Instituto Mexicano de la Competitividad	68
Indicadores del Observatorio Europeo de Clústeres	69
Sistema de "Estrellas"	70

Indicadores del Proceso Analítico Jerárquico con Teoría Difusa	72
Modelo de Triple hélice, para países en vías de desarrollo	73
Caso de Clúster en Guadalajara	75
Elementos considerados en el ECTEC de 2008	77
Dimensiones e indicadores del IMCO	86
Datos de las empresas <sup>a</sup> que conforman el clúster de Chihuahua: facturación por empresa, empleados y facturación por empleado: 2010, 2011 y 2012	93
<b>Bibliografía</b>	94

## Índice de figuras

### **Tablas**

Tabla 1 Acciones por plazo y prioridad considerados en el ECTEC	14
Tabla 2 Actividades de iniciativas de clúster	15
Tabla 3 Justificación de las líneas de acción prioritarias	54

### **Figuras**

Figura 1 Proporción del CTIC en una muestra ampliada	19
Figura 2 Distribución de la muestra por tamaño de empresa	19
Figura 3 Distribución de la muestra por tipo de negocio	19
Figura 4 Origen del capital de las empresas del CITC	20
Figura 5 Asociación con empresas globales por parte de las empresas CITC	20
Figura 6 Expectativa sobre el desempeño en 2012	21
Figura 7 Promedio de facturación por empresa 2010 - 2012	22
Figura 8 Promedio de facturación por empresa 2011 por tamaño	22
Figura 9 Promedio de facturación por empresa 2011 por tipo de negocio	22
Figura 10 Exportaciones promedio por empresa 2010 - 2012	23
Figura 11 Exportaciones promedio por empresa 2011 por tamaño	23
Figura 12 Exportaciones promedio por empresa 2011 por tipo de negocio	24
Figura 13 Venta promedio bajo marca propia por empresa 2010 - 2012	25
Figura 14 Venta promedio bajo marca propia por empresa por tamaño	25
Figura 15 Venta promedio bajo marca propia por empresa por tipo de negocio	25
Figura 16 Facturación desglose TIC 2011	26
Figura 17 Facturación desglose TIC 2011 por tamaño	27
Figura 18 Facturación por tipo de servicios TI 2011	27

Figura 19 Facturación por canal de comercialización 2011	28
Figura 20 Facturación por estado 2011	28
Figura 21 CITC: facturación por sector económico 2011	29
Figura 22 Facturación por sector económico 2011	29
Figura 23 Facturación por tamaño del cliente 2011	30
Figura 24 Promedio de empleados	31
Figura 25 Promedio de empleados por tipo de negocio	31
Figura 26 Empleados por función 2011	32
Figura 27 Promedio de empleados por tamaño	32
Figura 28 Promedio de empleados por tipo de negocio	33
Figura 29 Facturación promedio por empleado 2010 - 2012	33
Figura 30 Facturación promedio por empleado 2011 por tamaño	34
Figura 31 Facturación promedio por empleado 2012 por tamaño	34
Figura 32 Facturación promedio por empleado 2011 por tipo de negocio	35
Figura 33 Facturación promedio por empleado 2012 por tipo de negocio	35
Figura 34 Facturación promedio por empleado 2011 por quintil de facturación	36
Figura 35 Facturación promedio por empleado 2012 por quintil de facturación	36
Figura 36 Facturación promedio por empleado 2011 por quintil de facturación / empleo	37
Figura 37 Facturación promedio por empleado 2012 por quintil de facturación / empleo	37
Figura 38 Dificultades para la contratación de personal calificado en 2010 y 2011	38
Figura 39 Certificaciones con que cuenta el personal en inglés	38
Figura 40 Egresados de universidades y centros de educación superior	39
Figura 41 Certificaciones a nivel empresa que posee la organización	39
Figura 42 Certificaciones a nivel empresa que posee la organización por tipo de negocio	40

Figura 43 Tipo de apoyo financiero	41
Figura 44 Fuentes externas de apoyo financiero del CITC	41
Figura 45 Ranking y calificación del índice del IMCO, 2008	42
Figura 46 Evaluación de CTIC	43
Figura 47 Señale tres de los objetivos que considere más importantes	44
Figura 48 Actividades prioritarias del clúster	45
Figura 49 Fuerzas, debilidades, oportunidades y amenazas del CITC	45
Figura 50 Mapa estratégico de iniciativas de alto impacto	46
Figura 51 Comparación internacional en la adopción de mejores prácticas organizacionales	47
Figura 52 México: adopción de mejores prácticas organizacionales	47
Figura 53 Adopción de mejores prácticas organizacionales: comparativo	48
Figura 54 Estructura del clúster CITC	49
Figura 55 Oportunidades para software y servicios TI en manufactura avanzada	50
Figura 59 Evolución y metas del CTIC	55
Figura 56 Líneas de acción	56
Figura 57 Talleres de conducción estratégica	56

# Introducción

Este documento evalúa el avance logrado por el clúster de TI en Chihuahua (CTIC); se analizan tanto las empresas como la iniciativa que las impulsa que está constituida como asociación civil. Asimismo, replantea las estrategias de desarrollo productivo que deben seguir las empresas y el clúster en su conjunto, haciendo recomendaciones de política pública para apoyarlas.

En el capítulo 1, se analiza el estudio denominado "El Clúster de TIC en el Estado de Chihuahua. Diagnóstico y Estrategia" (ECTEC), elaborado en 2008 por MRKapital (MRK), agencia de servicios de investigación de mercado y consultoría en mercadotecnia. Analizar este informe permite identificar los parámetros para comparar el avance del clúster respecto al 2008, y nos provee de elementos para recomendar mejoras metodológicas en la evaluación de su evolución y formulación de estrategias para su desarrollo.

En el capítulo 2, se reportan los resultados de tres encuestas a las organizaciones asociadas a CTIC, planteadas a partir de las recomendaciones del primer capítulo:

1. Evaluación del posicionamiento y capacidades de las empresas
2. Evaluación de la competitividad de Clúster de Chihuahua (CTIC)
3. Evaluación de CTIC como iniciativa promotora

En el capítulo 3, se identifican las estrategias y líneas de acción para impulsar al clúster, derivadas de los resultados de las evaluaciones anteriores y plasmadas en un cronograma.

En el capítulo 4 se reportan los resultados de las acciones propuestas, principalmente de talleres de conducción estratégica con organizaciones del clúster, cuyo objetivo es validar sus estrategias y ejecutarlas, definiendo metas y proyectos estratégicos para fortalecer su competitividad.

# Capítulo 1: Análisis del estudio de clúster del estado de Chihuahua, indicadores alternativos e identificación de iniciativas de clústeres

---

## Definición de clúster

Cuando se define la existencia y desarrollo de clústeres surgen al menos tres problemáticas, recurrentes en la comunidad internacional: políticos quienes en diversas ocasiones no poseen la voluntad suficiente para reconocer determinados clústeres como tales (argumentando limitaciones presupuestales para asignarles recursos adicionales), la ausencia de un método aceptado de manera global para identificar y mapear clústeres empíricamente (y en específico para diferenciarlos en función de las características endógenas de cada país), y más importante, persiste una falta de consenso en torno a la definición de clúster per se<sup>1</sup>.

En el caso del planteamiento del ECTEC, se parte de la siguiente definición de clúster: "agrupación de empresas en una misma industria interactuando en un área geográfica para aprovechar ventajas externas derivadas de su localización." Si bien no se menciona como tal, bajo la lógica de su argumentación se sigue que esta definición se deriva de la concepción de Alfred Marshall sobre complejos industriales (Principles of Economics, 1890).

Para la evaluación del ECTEC 2008, ahora se toma como principal referente el modelo del Diamante de elementos de competitividad de Michael Porter. Este modelo ha sido la principal referencia para el análisis de clústeres industriales en todo el mundo. Con base en la metodología de competitividad de Porter, se propone la siguiente definición:

### *Clúster industrial competitivo*

Definimos un clúster industrial competitivo como (1) la concentración geográfica de empresas competitivas o establecimientos en la misma industria, o bien (2) que usan relaciones de compra-venta cercanas con otras industrias en la región, (3) emplean tecnologías comunes, o (4) comparten una mano de obra especializada que ofrece a las empresas una ventaja competitiva sobre el mismo sector en otros lugares. Esta definición de cuatro elementos exige que exista el primer punto como una condición necesaria (una concentración geográfica de empresas competitivas o establecimientos en la industria), el cual se combina con al menos uno de los otros tres puntos, con tal de que un grupo de industrias pueda ser considerado como un clúster industrial. Además, si el clúster no tiene competencia en la región, entonces se debe llamar al conjunto de las industrias simplemente como un complejo industrial<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Uwe Blien y Gunther Maier (2008), *The economics of regional clusters: networks, technology and policy*, página 210.

<sup>2</sup> Edward W. Hill, John F. Brennan (2000). *A Methodology for Identifying the Drivers of Industrial Clusters: The Foundation of Regional Competitive Advantage*. *Economic Development Quarterly*, Vol. 14 No. 1, February 2000 65-96. USA: Sage Publications, pp. 67-68.

A modo de comparación, en el ECTEC esta propuesta de Porter es una de las cinco teorías de externalidades de aglomeración que se retoman de Gilles Le Blanc<sup>3</sup> para el análisis del Clúster de Chihuahua. Estas cinco referencias se plasman a continuación con respecto a su enfoque de clústeres:

1. Concentración de la industria en un área geográfica (Marshall, 1890; Arrow, 1962 ; Romer, 1986 ; Henderson, 1986)
2. Vínculos verticales (comprador/proveedor) y horizontales (recursos compartidos, tecnología o mercado) (Porter, 1990, 98)
3. Vínculos entre industrias en un área (ciudad) (Jacobs 1969; Glaeser et al. 1992)
4. Concentración espacial y diferencias regionales de productividad (Krugmann, 1991; Ciccone, Hall, 1996; Holmes, 1999)
5. Canales activos que apoyen la comercialización y la transmisión de información (Saxenian, 1994; Rosenfeld, 1997)

Si bien en el ECTEC existe una noción sobre la existencia de diversos modelos consolidados de análisis de software, pareciera que los autores no tomaron una postura para poder elegir sólo uno de ellos o realizar una combinación de los mismos.

### Revisión del análisis de clústeres del modelo de Porter

De acuerdo a la tradición del análisis económico sobre competitividad<sup>4</sup> , las nociones de innovación y competencia han estado intrínsecamente ligadas a la de productividad. En años recientes, una de las principales fuentes de inspiración ha sido la obra de Michael Porter, debido a su aporte con el desarrollo del concepto especializado de los clústeres. En particular con los procesos que vinculan a las redes de clústeres con respecto al rendimiento global de la competitividad económica nacional.

Durante la última década o más Porter ha producido un considerable flujo de trabajo sobre las relaciones entre los clústeres y la competitividad. Durante este período, su conceptualización sobre los clústeres ha cambiado tanto que es posible identificar dos Porter diferentes. En el primero de ellos, Porter definió al clúster como "concentraciones geográficas de empresas interconectadas, con proveedores especializados, proveedores de servicios, sectores de empresas afines, e instituciones asociadas (por ejemplo universidades, y asociaciones gremiales) en campos particulares que compiten pero que también cooperan

---

<sup>3</sup> *Regional Specialization, Local Externalities and Clustering in Information Technology Industries*, Centre d'Economie Industrielle Ecole Nationale Supérieure de Mines de Paris, Paris, 2000

<sup>4</sup> James Simmie (2008), "The contribution of clustering to innovation: from Porter I agglomeration to Porter II export base theories", en: Karlsson, Charlie (2008), *Handbook of research on innovation and clusters: cases and policies*, Cheltenham (Reino Unido): Edward Elgar Publishing, página 19.

entre ellos"<sup>5</sup>. Este era un concepto relativamente localista y enfocado en la oferta de los clústeres.

En contraste, bajo sus más recientes trabajos, el segundo Porter<sup>6</sup> sostiene ahora que la prosperidad regional está basada principalmente en la exportación de los clústeres. Esto se explica debido a que los clústeres de exportación tienden a pagar salarios más altos que los que sirven exclusivamente los mercados locales y no por lo que ayudan a levantar los demás salarios en la economía regional. Además, los clústeres de exportación, tienen más probabilidades de generar vínculos nacionales e internacionales, en vez de estar basados en conexiones puramente locales. De esta manera, entramos a modelos de clústeres con una noción relativamente internacionalizada y centrada en la demanda de los clústeres.

### Análisis del estudio Clúster de TIC's de Chihuahua en 2008

A petición de la organización Desarrollo Económico del Estado de Chihuahua A.C., la organización MRKapital (MRK) realizó el estudio "El Cluster de TICs en el Estado de Chihuahua" (ECTEC) en 2008.

Con el afán de realizar una evaluación de los resultados obtenidos del ECTEC y desarrollar un marco general de fomento de la competitividad industrial local, Select fue asignada para realizar el análisis denominado "Estudio para el desarrollo de capacidades del clúster de Chihuahua de tecnologías de la información".

Primeramente, este esfuerzo busca comparar los elementos de análisis empleados para entrevistar a los integrantes del Clúster en 2008, con respecto a los modelos de mayor éxito que han sido empleados a nivel internacional. De esta manera, se busca que este documento sirva como punto de partida para abordar los planes estratégicos o actividades relevantes que han sido realizadas desde el estudio de 2008, para averiguar la relevancia de los avances obtenidos, así como eventualmente replantear nuevas estrategias de desarrollo productivo para el Clúster de Chihuahua.

Así, este estudio parte de una revisión del ECTEC, cuyos elementos principales fueron:

- Alcances y definiciones fundamentales
- Modelo de Oferta y Demanda en Chihuahua
- Análisis del sector en Chihuahua
- Estrategias para impulsar el sector

#### 1. Incrementar el Capital Humano Disponible

---

<sup>5</sup> Michael Porter (1998), *On Competition*, Cambridge: Harvard Business School Press, página 197. Citado por James Simmie, (2008), *The contribution of clustering to innovation: from Porter I agglomeration to Porter II export base theories*. Edward Elgar Publishing: Cheltenham, Reino Unido.

<sup>6</sup> Michael Porter (2003). 'The economic performance of regions'. *Regional Studies*. 37 (6&7).

2. Desarrollar Redes Empresariales
3. Fortalecer la Competitividad del Sector
4. Expandir el Mercado Local y Foráneo
5. Desarrollar Infraestructura para el Desarrollo

- Conclusiones

- Análisis de casos de éxito

- Análisis de los incentivos gubernamentales

- Marco Teórico (Factores de aglomeración)

En el presente documento se plasman las bases del análisis del ECTEC, se exploran otras metodologías, se hace un ejercicio comparativo con otras metodologías, y se analiza el estudio realizado por Select en 2012 con el objetivo realizar una evaluación de la evolución del clúster y las actividades estratégicas o relevantes que han sido realizadas del 2008 al 2012.

Con tal de contextualizar el ECTEC de 2008, al momento en que se realizó el estudio no se encontraban en marcha los análisis de clúster mapping y clúster benchmarking elaborados tanto por las organizaciones Monitor Group en Estados Unidos, así como del Observatorio de Clústeres Europeo.

Estos dos proyectos internacionales que se revisarán a continuación, se encuentran basados en los modelos de clústeres mencionados previamente: el Monitor Group retoma el modelo del Meta-Study de Michael Porter y Claas van der Linde; por su parte, el Observatorio de Clústeres Europeo se inspira en la obra de Ketels, Lindqvist y Sölvell , del Center for Strategy and Competitiveness.

Si se tuviera que definir de alguna forma al enfoque del ECTEC, debido a la preponderancia que tuvo de respuestas de apreciación (cualitativas), esto lo acerca más a un análisis de "mapeo cognitivo" (cognitive mapping), que a un análisis de clúster internacional. El mapeo cognitivo consiste en una metodología que se apoya de entrevistas con el personal, para mapear respuestas en una "estructura cognitiva", con lo cual se obtiene un análisis cualitativo de la arquitectura del conocimiento en un clúster<sup>7</sup>.

Sin embargo, la propuesta de la investigación del Clúster de Chihuahua para 2012 se basa en un modelo enriquecido por un mayor análisis cuantitativo. Además, aquellas preguntas cualitativas que se conserven, serán guiadas (esto es, supervisadas) para de esta manera aumentar la calidad de apreciación que puedan aportar los representantes de las empresas del clúster.

Para poder realizar su investigación, el principal modelo de medición que se infiere fue empleado en el ECTEC 2008, consistió en la realización de encuestas a

---

<sup>7</sup> Christos Pitelis, Roger Sugden, y James R. Wilson (2006), *Clusters and globalization: the development of urban and regional economies*, página 125.

integrantes del Clúster de Chihuahua. Sin embargo, en el reporte "Resultados Cuantitativos Globales", contenido en el archivo "ANEXO - GRAFICOS Y TABLAS DE RESULTADOS CUANTITATIVOS.pdf", no se menciona la cantidad de encuestados.

Además, en el documento que fue proporcionado para la realización del presente análisis, tampoco se incluye el diseño de la batería de preguntas empleada para el levantamiento de las encuestas, con lo cual se desconoce si las respuestas listadas en el reporte son todas las que efectivamente se realizaron.

Considerando las observaciones sobre la metodología aplicada por parte del ECTEC, a continuación, se plasman las preguntas cuyas respuestas fueron incluidas en el estudio, las cuales, son objeto de análisis de esta sección:

- 1.- Ciudad en la que están ubicadas las empresas TICs
- 2.-Años que tienen de establecidas
- 3.-Asociaciones y organismos a los que pertenecen
- 4.- Conocen o han oído hablar del PROSOFT
- 5.- Ha recibido apoyos del PROSOFT
- 6.-Disposición a solicitar apoyos gubernamentales para impulsar el desarrollo de la empresa
- 7.- Certificaciones que están en proceso de implantar
- 8.- Certificaciones que ya poseen
- 9.- Empresas y Marcas de las que son Business Partner
- 10.- Distribución de la inversión en certificaciones
- 11.- Principales Productos y Servicios ofrecidos por las TICs de la región
- 12.- Sectores o Industrias a las que prestan sus servicios con mayor intensidad y frecuencia
13. Áreas para las que han desarrollado o integrado soluciones
- 14.- Porcentaje de Clientes que se encuentran en el Estado de Chihuahua
- 15.-Frecuencia con la que ha atendido clientes de otros países
- 16.- Número de nuevos clientes captados en el último año
- 17.- Número de nuevos proyectos captados en el último año
- 18.- Distribución del nivel de facturación anual en pesos
- 19.- Distribución de la facturación por categoría

- 20.- Porcentaje en el que estiman su crecimiento en ventas para el próximo año
- 21.- Porcentaje de ventas generadas por clientes de la región
- 22.- Distribución por ventas generadas por clientes en la región
- 23.- Percepción de Crecimiento o Decrecimiento del Mercado regional
- 24.- Percepción (Calificación) de las TICs sobre el nivel de madurez de la demanda regional
- 25.- Distribución de las TICs por número total de empleados
- 25a.- Número de Empleados Temporales
- 25b.- Crecimiento- Número de nuevos empleados contratados en los últimos 12 meses
- 25c.- Nivel de estudios de las personas que laboran directamente en áreas de tecnología
- 25d.- Antigüedad promedio del personal en áreas técnicas y de desarrollo
- 26.- Distribución del personal de las empresas de acuerdo a las funciones que realizan
- 27.- Rangos de inversión efectuada en capacitación en el último año
- 28.- Tiempo requerido para llevar a una persona recién contratada a nivel de producción
- 29.- Características de los candidatos en relación a las necesidades de las TICs
- 30.- Facilidad para encontrar y retener al personal
- 31.- Dirección del Spill Over. Cuándo una persona se retira voluntariamente de la empresa, con frecuencia se va a:
- 32.- Percepción de los niveles de sueldos para las personas del área de TIC's en la región
- 33.-Ventajas Auto percibidas de las TICs de la región
- 34.- Dirección de la Actividad Estratégica, ¿qué tiene más importancia en su empresa?
- 35.- Dirección de Actividad Estratégica – Principal destino de las inversiones realizadas
- 36.- Preferencias relacionadas con asociatividad para la realización de proyectos de gran envergadura

- 37.- Porcentaje de empresas que en algún momento se ha asociado con otras para llevar a cabo proyectos en conjunto
- 38.- Evaluación de sus experiencias trabajando en asociación con otras empresas
- 39.-Percepción de utilidad del contacto frecuente con otras TICs
- 40.- Porcentaje de empresas que han trabajado en el desarrollo, instalación o soporte de aplicaciones Open Source
- 41.- Percepción en sobre el factor o condición que al mejorar tendría el mayor impacto en el crecimiento de la empresa

De igual forma, el ECTEC 2008 incluye las siguientes tablas de porcentajes:

- 1. Sector atendido vs. Servicios brindados
- 2. Tamaño de la empresa vs. Sector atendido y Distribución de la Facturación
- 3. Productos y servicios vs. Tiempo en llevar a alguien recién contratado a nivel de producción
- 4. Productos y servicios vs. Habilidades imprescindibles
- 5. Productos y servicios vs. Habilidades necesarias, en las cuales están dispuestos a capacitar
- 6. Sector atendido vs. A qué destina más inversión
- 7. Rubros a los que destina la mayor parte de sus inversiones vs. Productos y servicios que ofrece
- 8. Rubros a los que destina la mayor parte de sus inversiones vs. Sectores o industrias a los que presta sus servicios
- 9. Tamaño de la empresa vs. Rubros a los que destina la mayor parte de sus inversiones
- 10. Tipo de empresas a las que prestan sus servicios en Chihuahua Capital y Ciudad Juárez
- 11. Productos ó servicios que ofrecen vs. Sectores ó industrias a los que prestan sus servicios
- 12. Productos ó servicios que ofrecen vs. Especialización en servicios
- 13. Tamaño de la empresa vs. Gasto en certificación
- 14. Tamaño de la empresa vs. Gasto por empleado)

Como puede apreciarse, la gran mayoría de estas preguntas se encuentran centradas en Condiciones factoriales del Clúster de Chihuahua, específicamente de Capital humano, como son el nivel de sueldos y la capacitación del personal contratado por las empresas. Esta situación dificulta la realización de un ranking para comparar el desempeño del clúster tomando como base exclusivamente los resultados de ECTEC 2008.

De estas 45 preguntas, las más importantes que se aplicaron en el ECTEC, se ha procedido a realizar una segmentación de aquellas que tienen un contenido de respuesta más cualitativo, con respecto a aquellas que están enfocadas a respuestas cuantitativas. Esta medición por tipo de respuestas aplicadas permite darnos una idea del nivel de detalle y precisión que se alcanzó en el esfuerzo empleado en 2008. En el anexo de este documento se describen, los elementos para medir el estado de las empresas del clúster de Chihuahua empleados por ECTEC.

De las 45 preguntas anteriormente listadas, encontramos que 28 de ellas corresponden a un enfoque cualitativo (62%), mientras que las 17 restantes fueron cuantitativas (38%).

Como se verá más adelante en el presente documento, la mayoría de los modelos de análisis de clústeres a nivel internacional buscan combinar los dos enfoques, tanto cualitativo como cuantitativo, esto con el objetivo de no someter la evaluación de las empresas de un clúster a criterios eminentemente subjetivos por parte de los sujetos que colaboran aportando sus respuestas para el estudio.

Retomando la propuesta de aplicar en esta ocasión de 2012 el modelo del diamante de Porter para el análisis de las empresas del clúster, la ventaja de enriquecer las preguntas radica en que posibilita el desarrollo de un índice de competitividad y un grado de madurez de las empresas de los clústeres, con lo cual es posible comparar su desempeño al interior de una industria.

Algunos de los elementos más usados para medir este desempeño de las empresas con base en el modelo de Porter son:

- Estrategias, estructura y rivalidades

1. Nivel de competencia
2. Cooperación local
3. Estrategias definidas
4. Contexto de investigación y mejoras

- Condiciones factoriales

5. Capital humano
6. Factor de conocimientos
7. Disponibilidad de capital

8. Infraestructura física
9. Infraestructura intangible
  - Industrias de Soporte y Relacionadas
10. Proveedores y oficios especializados
11. Industrias relacionadas y complementarias
  - Condiciones de la Demanda
12. Tamaño
13. Sofisticación
  - Otros factores
14. Gobierno
15. Marcas Propias
16. Otros Factores
  - Importancia del Clúster
17. Inversión extranjera directa
18. Ventas de productos y servicios de marca propia
19. Exportaciones de productos y servicios de marca propia
20. Importancia del clúster en el mercado TIC estatal

Este modelo ha sido desarrollado fundamentalmente por dos investigaciones de uso global para el análisis de clústeres. En la primera de ellas, el Meta-Study de Michael Porter y Claas van der Linde, se analizan los factores que determinan la competitividad en el diamante de Porter<sup>8</sup>.

- Descripción de clúster
- Localización
- Estado de la competitividad
- Determinantes de la competitividad
- Ruta de evolución

---

<sup>8</sup> Claas van der Linde (2002), Findings from the Cluster Meta-Study. Institute for Strategy and Competitiveness, Harvard Business School. Con actualizaciones en: [www.isc.hbs.edu](http://www.isc.hbs.edu)

Por su parte, la segunda gran referencia proviene del reporte Clúster Initiatives in Developing and Transition Economies del Center for Strategy and Competitiveness, elaborado por Ketels, Lindqvist y Sölvell<sup>9</sup>, en el cuál se analizó el desempeño de los Clústeres según el tipo de iniciativa mediante el cual fueron creados, considerando para ello:

- Tipo de iniciador
- Objetivos
- Actividades
- Fuentes de financiamiento y,
- Algunas variables cuantitativas como número de empresas que conforman el Índice de Competitividad (IC), tamaño de las empresas medido a través el número de trabajadores o a través del número de empresas que la conforman.

De acuerdo a la propuesta para la reciente investigación en 2012, ambos trabajos sirven de referencia para diseñar una metodología que se adapte a las características de los clústeres de tecnologías de la información en México, mediante la cual se definan sus niveles de competitividad y se clasifiquen según el grado de madurez en el que se encuentran.

Como se ha mencionado antes, para elaborar un modelo de análisis acorde a la situación de las empresas del clúster de Chihuahua en México, se requiere enriquecer los enfoques empleados hasta ahora. En el anexo I, se plasman otros esquemas para el análisis de los grupos de clústeres<sup>10</sup>.

## Análisis de planes estratégicos o actividades relevantes realizadas

En esta sección se plasma una comparación entre las actividades propuestas por el ECTEC para fortalecer al Clúster de Chihuahua, con respecto a un modelo para analizar y monitorear las estrategias de acción de las iniciativas de clúster o agencias promotoras, como es el caso de la Asociación Civil chihuahuense.

### Identificación de los elementos de análisis para actividades de Clúster de ECTEC

Para delinear la propuesta de actividades estratégicas que pudiera emprender el Clúster de Chihuahua, el ECTEC tomó como casos de éxito las experiencias de clústeres de tecnología en Nuevo León, Jalisco, D.F. y Aguascalientes. Más a detalle, se mencionaron los casos de iniciativas de clústeres (asociaciones que emprenden actividades de fortalecimiento de clústeres) como han sido Instituto

---

<sup>9</sup> Christian Ketels, Göran Lindqvist, Örjan Sölvell (2006), *Cluster Initiatives in Developing and Transition Economies*, Stockholm: Center for Strategy and Competitiveness. Con actualizaciones en: [www.cluster-research.org](http://www.cluster-research.org), [www.sse.edu/csc](http://www.sse.edu/csc)

<sup>10</sup> Emily Wise, et. al. (2009), *The use of data and analysis as a tool for cluster policy*, European Commission: Directorate General Enterprise and Industry, página 21.

Jalisciense de Tecnologías de Información (IJALTI) Asociación Civil, y del caso de Querétaro con INTEQSOFTE.

A nivel internacional, se plasmó un balance general sobre resultados positivos obtenidos por tres casos representativos:

- Caso del Valle del Silicón
- Las *tres Is*: Irlanda, India e Israel
- El caso de Brasil y China

Como resultado de estos análisis referenciales de otras experiencias benéficas de clústeres, el ECTEC desarrolló la siguiente lista de actividades para que el Clúster de Chihuahua emprendiera su estrategia de fortalecimiento de las empresas locales:

#### O1 Incrementar el Capital Humano Disponible

Estrategias:

- Certificación de personas
- Laboratorios con proyectos coordinados por la industria
- Publicación de una Bolsa de Trabajo especializada en TIC's
- Cambio de currícula de semestres terminales
- Alianzas con empresas estratégicas con programas de certificación para el sector
- Programa de Inglés

#### O2 Desarrollar Redes Empresariales

Posibles Estrategias:

- Directorio Oferentes y sus Capacidades Técnicas
- Organismo promotor
- Facilidades para la formación y reunión de comunidades y asociaciones profesionales
- Organización de cursos, talleres de trabajo (match making), seminarios y congresos TIC's
- Intercambio de personal experto

#### O3 Fortalecer la Competitividad

Posibles Estrategias:

- Incentivos a las certificaciones ISO, CMMI y MOPROSOFT
- Desarrollo de empresas integradoras
- Alianzas público – privadas para el desarrollo digital tipo PPP
- Ventanilla única especializada en trámites y apoyos para TICs
- Programas de mentoring o tutorío
- Incentivos a esquemas de outsourcing que favorezcan la especialización

O4 Expandir el Mercado Local y Foráneo

Posibles Estrategias:

- Incentivos a la proveeduría de TICs locales para fortalecer los clústers regionales
- Programa de compras gubernamentales con preferencia a empresas locales certificadas
- Integración a los clústers del Estado
- Misiones comerciales para posicionar a Chihuahua como proveedor de TICs en mercados nacionales e internacionales
- Incentivos para aumentar el porcentaje de empresas y escuelas con conectividad

O5 Desarrollar Infraestructura de Apoyo

Posibles Estrategias:

- Soporte financiero y fianzas
- Incrementar la conectividad y acceso a redes de amplia capacidad
- Gobierno electrónico y Ciudades Digitales
- Centro de capacitación y certificación para grandes desarrolladores

A continuación se plasma el resumen de acciones por plazo y prioridad planteado que fue manejado por el propio documento del reporte de ECTEC 2008:

Tabla 1 Acciones por plazo y prioridad considerados en el ECTEC

Acción	Plazo	Tipo de acción
Subir en un sitio interactivo el directorio	1 mes	Inicial
Reunión y conformación de un grupo de trabajo	1 mes	Inicial
Definición participativa de metas y alcances del cluster	2 meses	Inicial
Establecimiento de un plan de trabajo conjunto	2 meses	Inicial
Reunión con universidades para estudiar matrículas	4 meses	Indispensable
Reunión con funcionarios estatales	1 mes	Indispensables
Creación de un Organismo Promotor	2 meses	Indispensable
Capacitación en el idioma ingles	6 meses	Deseable
Reuniones de solicitud de proyectos PROSOFT	1 mes	Deseable
Integración de proyectos a PROSOFT	3 meses	Necesaria
Solicitar recursos para PROSOFT	5 meses	Indispensable
Reunión con funcionarios federales	6 meses	Deseable
Visita de estudio a Aguascalientes	2 meses	Complementaria
Visita de estudio a Jalisco	2 meses	Complementaria
Reunión con diputados locales	2 meses	Deseable
Reunión con funcionarios municipales	6 meses	Complementaria
Estudiar la disponibilidad de fondos	6 meses	Deseable

Para poder conocer el grado de avance para cada una de las actividades planteadas por el ECTEC 2008, se requiere realizar una investigación documental en fuentes locales donde se informe sobre los resultados de aquellas efectivamente emprendidas, así como disponer de la retroalimentación de los integrantes del Clúster para contar con una relación pormenorizada de logros obtenidos.

#### Modelo de actividades para una iniciativa de clúster

Una situación relevante que debe mencionarse con respecto a la evaluación del ECTEC sobre el Clúster de Chihuahua, es que en el estudio de 2008 se desconoce si fue evaluado el clúster en si mismo como Asociación Civil. Y si éste fue el caso, tampoco se especifica en el documento de ECTEC si se empleó algún modelo específico para analizar al Clúster de Chihuahua como una iniciativa de clúster o agencia promotora.

Como definición, las iniciativas de clúster se convierten en un nuevo objeto de análisis cuando se trata de iniciativas de clústeres definidas como iniciativas privadas, de grupos públicos / privados o dirigidas hacia entidades públicas.

De esta manera, ciertos indicadores de las distintas bases de datos de clústeres pueden utilizarse para la evaluación de iniciativas de clúster. Una vez que una metodología de análisis se ha establecido, es posible seguir el progreso y evaluar las iniciativas de clúster, a partir del uso continuo de la misma base de datos.

Por ejemplo, en el planteamiento de la iniciativa europea de análisis de clústeres promovida por Ketels<sup>11</sup>, se incluyen los siguientes parámetros específicos para poder evaluar el desarrollo y éxito de las actividades de una iniciativa de clúster:

Tabla 2 Actividades de iniciativas de clúster

<b>Actividades de <u>iniciativas</u> de clúster</b>
<b>Producción conjunta</b>
Promover la compra conjunta
Promover la logística conjunta
Promover la producción conjunta o combinada
Promover el desarrollo de la cadena de suministro
<b>Ventas conjuntas</b>
Llevar a cabo marcas conjuntas de productos / servicios
Llevar a cabo marcas conjunta de la región
Facilitar la promoción conjunta en los mercados extranjeros
<b>Mejora de los recursos humanos</b>
Proveer formación técnica
Proporcionar capacitación en gestión
Promover la mejora del proceso de producción
Establecer normas técnicas para la industria
Mejorar el sistema educativo
<b>Inteligencia de negocios</b>
Reunir información de inteligencia de mercado
Analizar e informar sobre las tendencias técnicas
<b>Ambiente de negocios</b>
Promover cambios en las regulaciones: Gobierno / Política
Realizar cabildeo con gobierno para inversiones en infraestructura
<b>Firma de convenios de formación</b>
Proporcionar servicios de incubadora
Promover la formación de spin-off
Promover los servicios de negocio
<b>I + D conjunta</b>
Promover actividades conjuntas de I + D

<sup>11</sup> Christian Ketels, Göran Lindqvist, Örjan Sölvell (2006), *Cluster Initiatives in Developing and Transition Economies*, Stockholm: Center for Strategy and Competitiveness.

Como puede observarse, existen actividades que resultan afines entre el instrumento planteado por el ECTEC en 2008, con respecto a la tabla de actividades de Ketels, como cuando se preguntó sobre: las preferencias relacionadas con asociatividad para la realización de proyectos de gran envergadura, el porcentaje de empresas que en algún momento se ha asociado con otras para llevar a cabo proyectos en conjunto, la evaluación de sus experiencias trabajando en asociación con otras empresas, y la percepción de utilidad del contacto frecuente con otras TIC's.

No obstante, un modelo específico para evaluar a las iniciativas de clústeres en México aún no ha podido ser ubicado dentro del estado del arte actual. Por esta situación, a raíz del presente documento se pretende plantear un modelo evaluador acorde a las necesidades y características particulares de las iniciativas de clústeres en México.

### Puntos a destacar del ECTEC

Después de analizar en su conjunto el reporte "El Cluster de TICs en el Estado de Chihuahua. Diagnóstico y Estrategia" de 2008 (ECTEC) por parte de MRKapital, se sabe que el concepto que se empleó para definir a un clúster industrial se basa en Alfred Marshall (1890), con lo cual el análisis realizado estuvo acotado de origen al no contar con un parámetro actual de medición que es empleado para comparar clústeres a nivel internacional, como lo pudiera ser el modelo de diamante de Michael Porter.

De forma similar, se intuye que el instrumento de investigación del ECTEC consistió en la realización de una encuesta a los integrantes del Clúster de Chihuahua. No obstante, a lo largo del documento ni en sus anexos se encuentra especificada la cantidad de personas consultadas, así como está ausente la batería de preguntas total que habrían sido aplicadas en 2008.

Retomando las gráficas de resultados de ECTEC, se extrajeron 45 preguntas al parecer realizadas a los representantes de las empresas del Clúster de Chihuahua. Al analizar este grupo de preguntas, la mayoría de ellas (60%) fueron cualitativas. El hecho de que sólo el 40% de las preguntas hayan sido cuantitativas dejó en una desventaja al modelo de ECTEC con respecto a los modelos principales que son empleados a nivel internacional. Por esta situación para el esfuerzo de 2012 se ha previsto plantear un modelo de análisis enriquecido y especialmente diseñado para evaluar el nivel de competitividad y el grado de madurez de empresas de un clúster mexicano.

Uno de los objetivos principales del ECTEC consistió en plantear diversas líneas de acción para el Clúster de Chihuahua, para lo cual se partió de una revisión documental amplia sobre la experiencia de múltiples países que sirven de referencia a México, como son: el Caso del Valle del Silicón; las tres Is: Irlanda, India e Israel; y el caso de Brasil y China.

Al respecto, para complementar el estudio a realizarse en 2012, en este documento se ha plasmado un modelo de referencia para el análisis de las iniciativas de clúster o agencias promotoras, con el cual será posible analizar al Clúster de Chihuahua como Asociación Civil y definir estrategias integrales de fortalecimiento a su desempeño.

Finalmente, una de las conclusiones principales del presente análisis consiste en la necesidad de proponer un nuevo modelo de análisis de clústeres de TI en general para México y en particular para el caso del Estado de Chihuahua, con indicadores balanceados tanto en el enfoque cualitativo, pero fortalecidos por los datos duros del desempeño de empresas.

### Propuesta metodológica

Nuestra principal recomendación metodológica para mejorar la evaluación del avance del clúster de Chihuahua fue la de medir el crecimiento de las organizaciones, reconociendo su posicionamiento y capacidades, y comparando los resultados con los de organizaciones similares en todo el país.

La verdadera prueba del éxito de una política de impulso a un clúster es el crecimiento social, económico y ecológicamente rentable de sus organizaciones; sean empresas, universidades o centros de investigación. Ningún conjunto de indicadores globales, nacionales o regionales, derivados de encuestas de opinión o de estadísticas sectoriales debe sustituir a los datos duros del avance de las organizaciones.

Siguiendo el modelo del Observatorio Europeo de Clústeres podemos recomendar los siguientes grupos de factores que miden la cantidad y calidad de conocimiento que circula y se extiende entre las empresas ubicadas en un clúster:

**a. Tamaño:** número de empresas, empleo, facturación y valor agregado, entre otros datos económicos.

**b. Especialización:** proporción de los datos económicos en una categoría (tipos de negocio, proporción de software y servicios en la facturación, proporción de empleados de software y servicios, proporción de empleados con certificación, entre otras.)

**c. Enfoque:** proporción de empleados y otros datos económicos respecto del total de una región

Estos tres factores, el tamaño, la especialización y el enfoque, ayudan a saber si el clúster ha alcanzado una "masa crítica especializada" para desarrollar efectos colaterales positivos y vínculos a largo plazo. De acuerdo a este observatorio es preferible usar datos sobre masa salarial, productividad o valor agregado, en lugar de empleo, si se encuentran disponibles, para inclinar la balanza a favor de clústeres de conocimiento.

Por lo tanto, para reconocer la evolución del CITC se realizaron tres encuestas a sus asociados que incluyen factores como los que recomienda el Observatorio Europeo de Clústeres, sin dejar los parámetros aplicados en 2008 que nos permitirán compararlos con los resultados de 2012:

- 1) Evaluación del posicionamiento y capacidades de las empresas
- 2) Evaluación de la competitividad de Chihuahua
- 3) Evaluación de CITC como iniciativa promotora

## Capítulo 2. Estudio de posicionamiento del clúster y competitividad

---

### Posicionamiento de empresas y capacidades del Clúster de Chihuahua

Con base a una encuesta cuantitativa y cualitativa diseñada por Select, se entrevistaron a catorce organizaciones pertenecientes al clúster de Chihuahua. Cabe mencionar que el clúster de Chihuahua está compuesto por nueve empresas oficialmente, pero, existen otras cinco que están por formar parte de este aglomerado, las cuales, también, fueron entrevistadas.

Los principales temas abordados fueron: posicionamiento y capacidades, con temas como composición del capital, facturación, facturación por tipo de cliente, empleados, empleados por especialización, exportaciones como porcentaje de la facturación, entre otros. Por otro lado, se evaluaron aspectos específicos de la empresa, tales como conducción estratégica, y estrategias de negocio TIC. Esta encuesta permite conocer el posicionamiento del clúster de Chihuahua respecto a una muestra ampliada donde se entrevistaron un total de trescientas veintiséis empresas.

La comparación de los datos obtenidos de las empresas de los clústeres con la muestra ampliada (nacional) obedece a la necesidad de contar con un referente más allá de los casos de otros clústeres, lo que puede llevar a apreciaciones como los rankings y otras interpretaciones que poco abonan en la búsqueda de mayores niveles de competitividad y de madurez.

#### Características generales de las empresas entrevistadas: origen del capital, tipo de negocio y pertenencia a grupos globales

Comparado con una muestra ampliada de empresas –algunas pertenecientes a clústeres– el estudio realizado para el clúster de Chihuahua representa un 4% de la muestra ampliada, la cuál, es necesaria para tener un referente del desempeño de los clústeres.

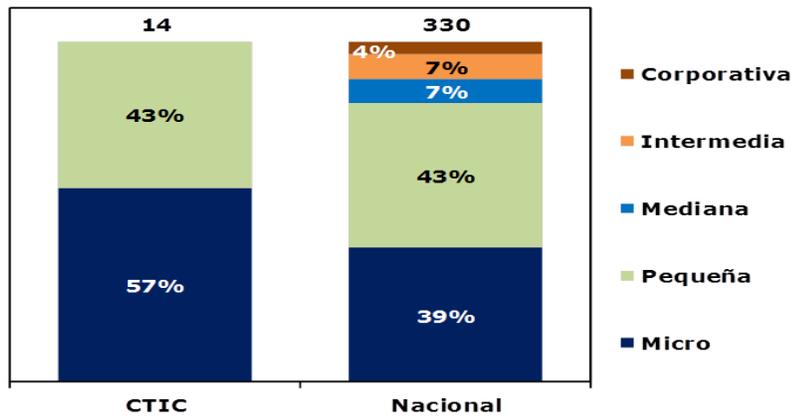
Figura 1 Proporción del CTIC en una muestra ampliada



Fuente: Select, octubre 2012

Por otro lado, más de la mitad de las empresas del clúster de Chihuahua son empresas micro, de 1 a 15 empleados, mientras que el resto son empresas pequeñas, de 16 a 100. Esta composición de empresas de acuerdo al número de empleados nos permite ver que es un clúster en crecimiento, lo cuál, no implica que haya empresas altamente eficientes y competentes a nivel internacional. De hecho, el clúster de Chihuahua es un claro ejemplo de cómo las micro y pequeñas empresas pueden nacer exportadoras o incentivar su creación y crecimiento vía las exportaciones.

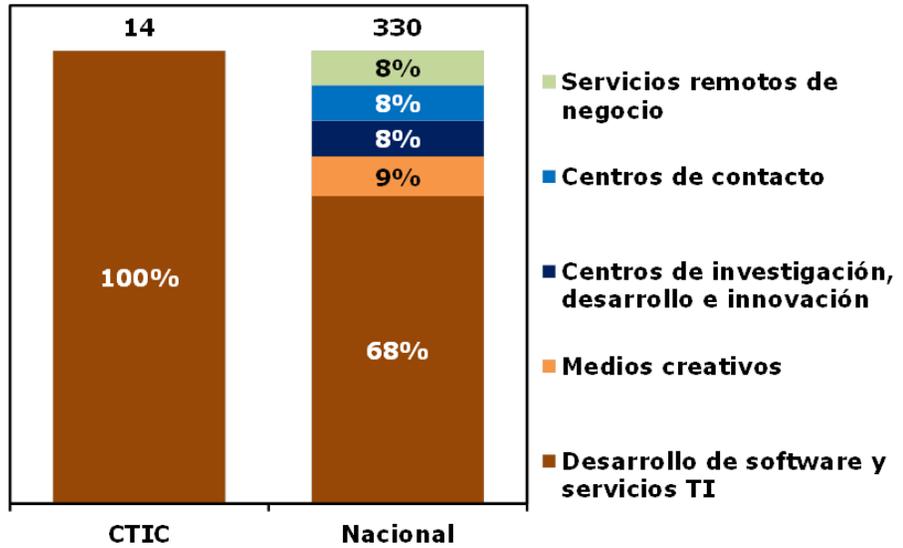
Figura 2 Distribución de la muestra por tamaño de empresa



Fuente: Select, octubre 2012

La propuesta metodológica de Select está basada en el Observatorio Europeo de Clústeres, el cual, enmarca tres factores para analizar el clúster: tamaño, especialización y enfoque. La gráfica por segmento de negocio permite conocer la especialización del clúster. El CTIC está enfocado en el desarrollo de software y servicios TI.

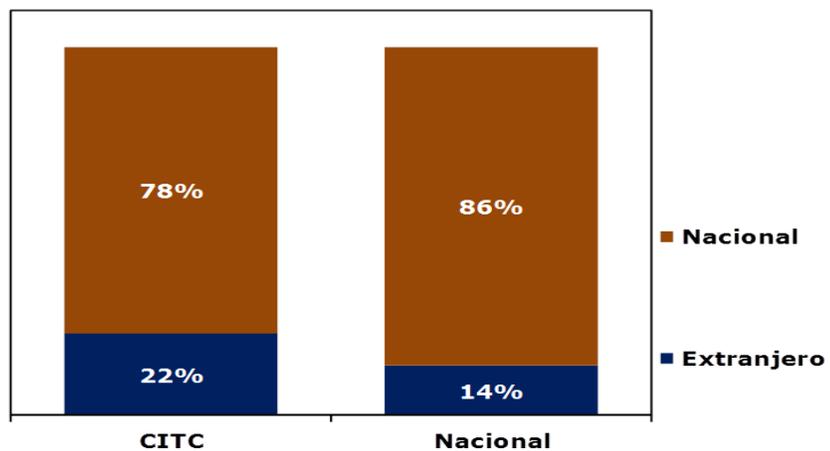
Figura 3 Distribución de la muestra por tipo de negocio



Fuente: Select, octubre 2012

Las empresas del clúster de Chihuahua, en su mayoría, tienen una composición del capital, 100% nacional. Solo cinco empresas tienen algún componente de capital extranjero. El estudio ECCTIC de la UNAM, permite apreciar que algunos clústeres ubicados en ciudades fronterizas, tienen a diferencia de otros, una mayor composición del capital foráneo.

Figura 4 Origen del capital de las empresas del CITC

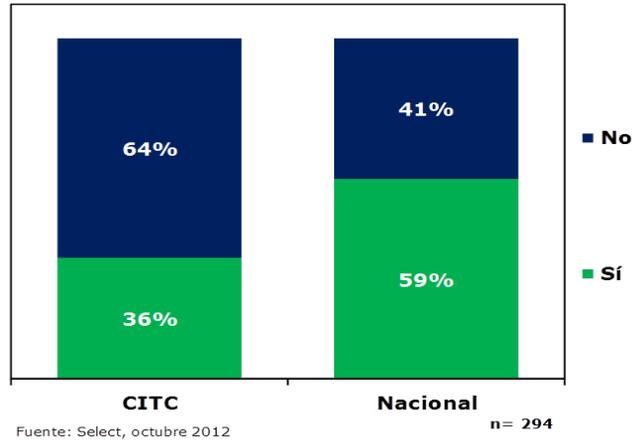


Fuente: Select, octubre 2012

n= 326

Esta cifra de capital social de procedencia extranjera aumenta cuando lo vemos por asociación con otras empresas. Es decir, la vinculación de las empresas del clúster de Chihuahua no solo se aprecia por la participación del capital social, sino por la asociación mediante diversas vías con otras organizaciones.

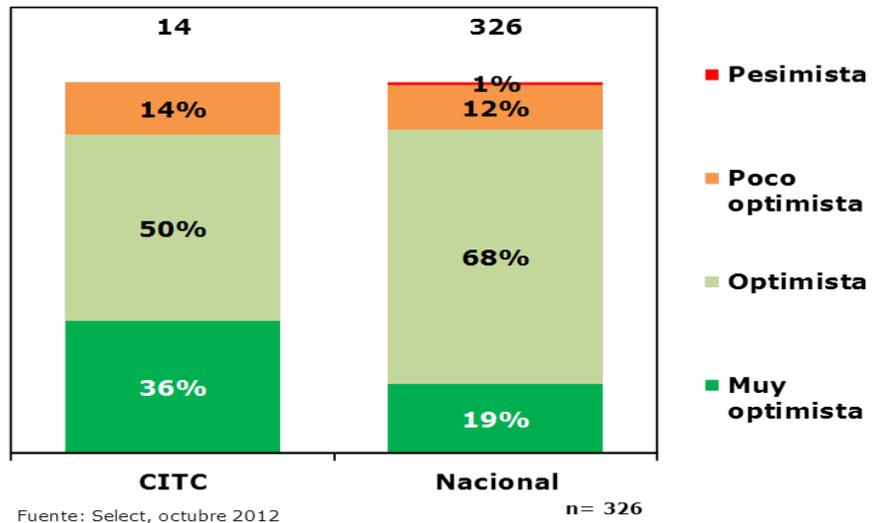
Figura 5 Asociación con empresas globales por parte de las empresas CITC



Uno de los indicadores de percepción que Select diseña para sus estudios de mercado, es la expectativa de los entrevistados sobre la evolución del mercado TIC. Se pregunta a directivos de TIC que toman decisiones sobre adopción tecnológica su nivel de confianza u optimismo, la mitad de los entrevistados tienen una visión optimista, cuatro entrevistados tienen una visión muy optimista y dos son poco optimistas. En síntesis, predomina el nivel de optimismo.

### Expectativas

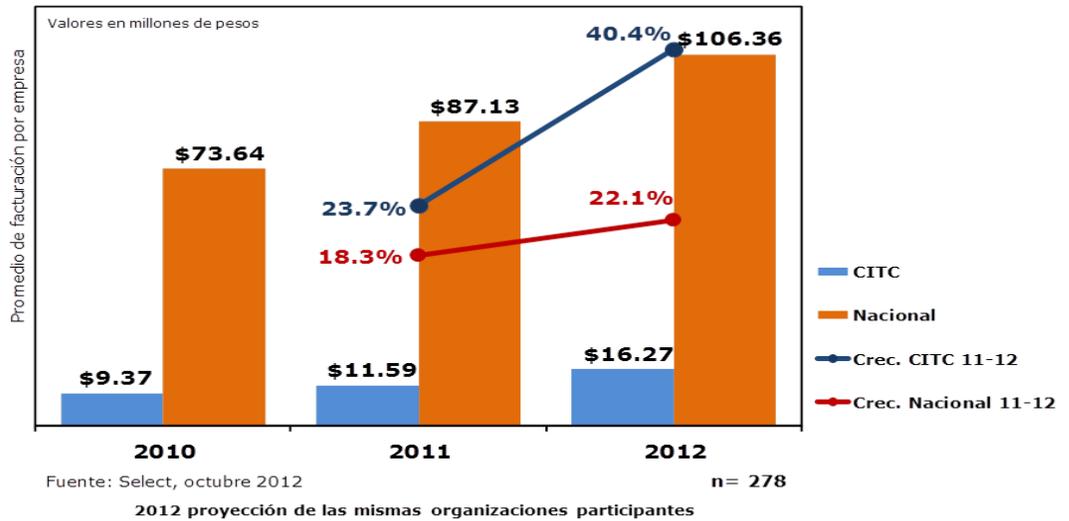
Figura 6 Expectativa sobre el desempeño en 2012



El nivel de eficiencia de una empresa se mide por muchas vías. Una de ellas es la capacidad que tiene para generar ingresos, visto a través del nivel de facturación. Para el clúster de Chihuahua la facturación ha sido crecientes desde 2010, con una tasa de crecimiento de 2010-2011 de 27% para ubicarse en 2012 con una expectativa de 16.27 millones de pesos. El crecimiento que se prevé para 2011-2012 es mayor, 40%; hecho que nos expresa que este año, fue bastante dinámico.

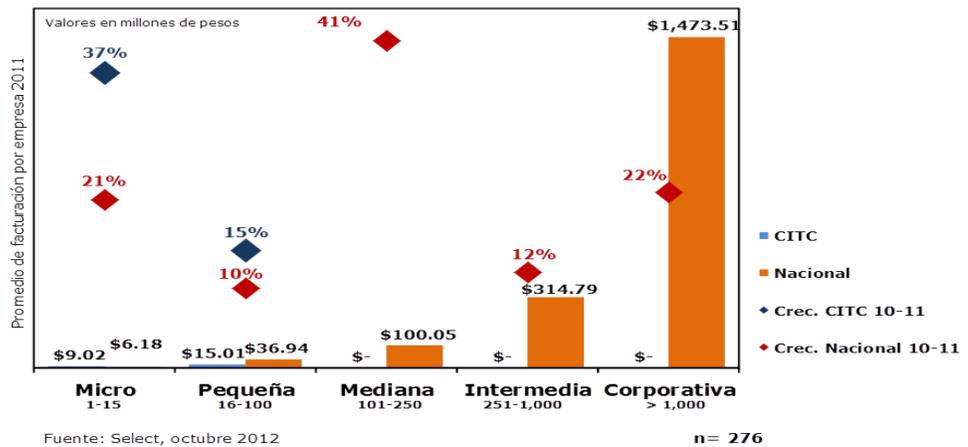
## Facturación promedio

Figura 7 Promedio de facturación por empresa 2010 - 2012



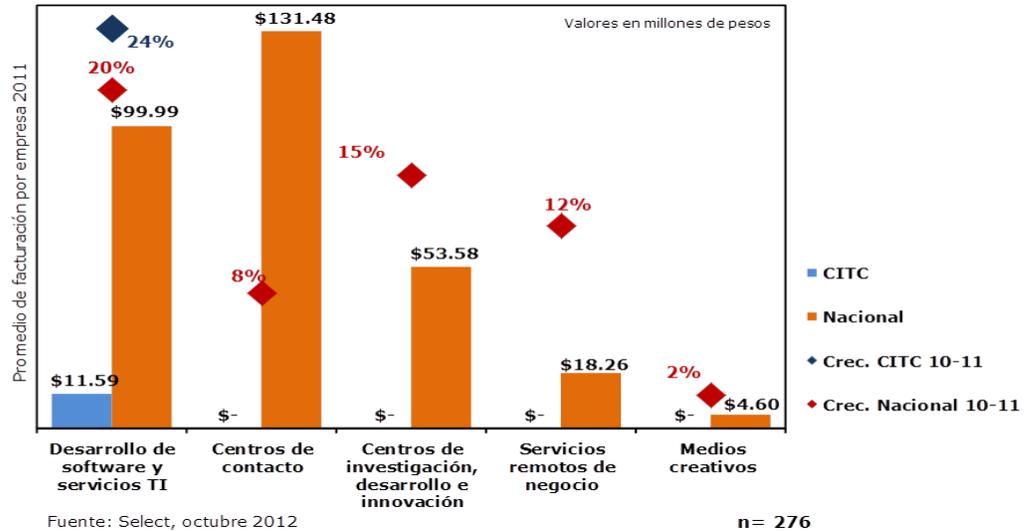
El promedio de facturación por empresa en CTIC se centra en dos tipos de empresas: las pequeñas y las micro. El crecimiento de esta facturación es mayor en Chihuahua que en la muestra nacional. Sorprende que esta facturación esté por arriba del promedio nacional. Esto advierte que aunque son empresas pequeñas, su nivel de facturación mejora la muestra nacional.

Figura 8 Promedio de facturación por empresa 2011 por tamaño



¿Quiénes son estas micro y pequeñas empresas del clúster? Si apreciamos a las empresas por el tipo de negocio, dentro de toda la gama de segmentos que se encuentran en la industria TI, el clúster de Chihuahua encuentra su perfil con empresas dedicadas al desarrollo de software y servicios TI.

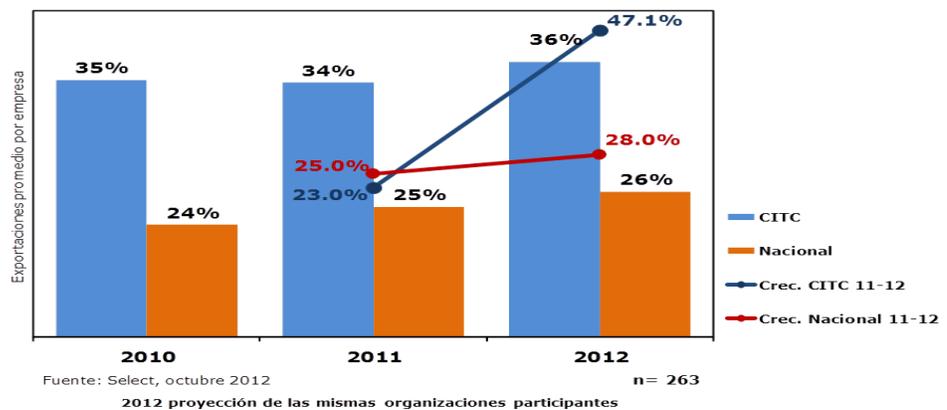
Figura 9 Promedio de facturación por empresa 2011 por tipo de negocio



Uno de los factores, pero no el exclusivo, que revela el grado de madurez de las empresas que se aglomeran en un clúster, es la capacidad de vinculación u orientación al exterior. Esto lo podemos percibir por medio de las exportaciones. Así, las exportaciones promedio como porcentaje de la facturación de las empresas del CITC oscilan en 35%, un porcentaje mayor al promedio de una muestra ampliada nacional. Tanto en la muestra del CITC como en la ampliada, esta proporción de la facturación que consiste en exportaciones, se ha mantenido constante.

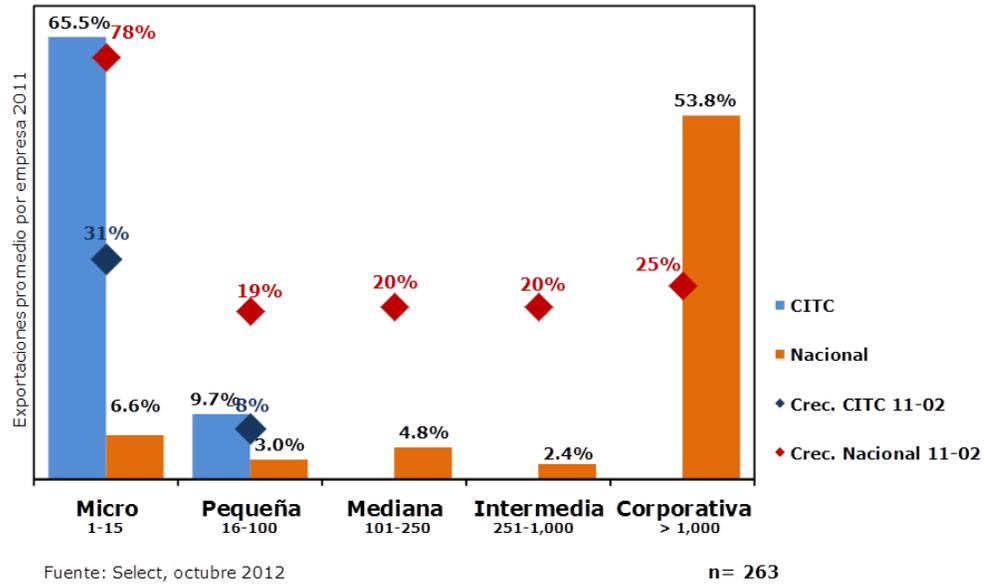
### Exportaciones

Figura 10 Exportaciones promedio por empresa 2010 - 2012



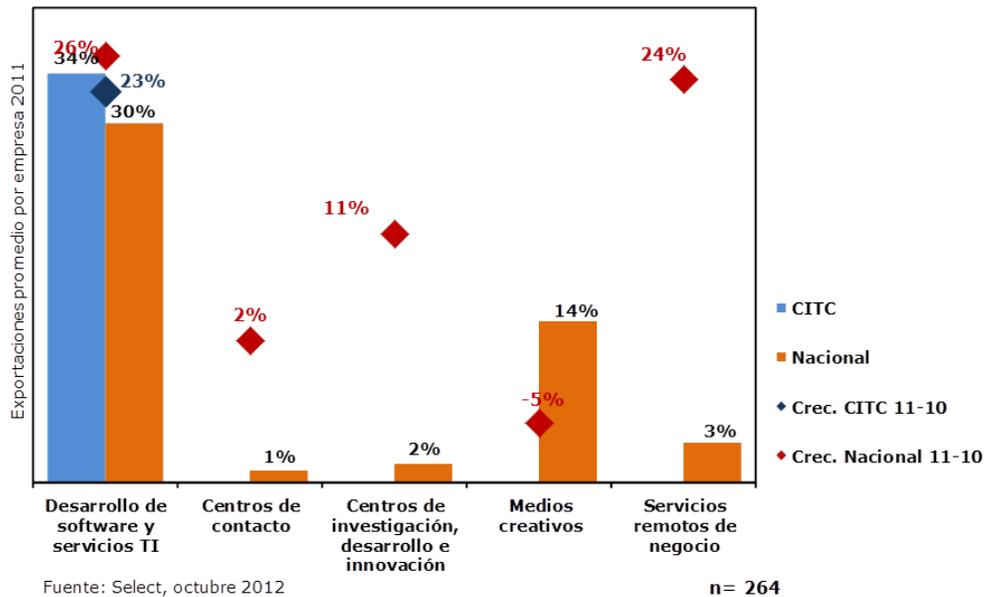
Más del 60% de la facturación de las microempresas del CITC, son exportaciones. Por su parte, la pequeña empresa cuenta con un 9.7% de exportaciones como proporción de su facturación.

Figura 11 Exportaciones promedio por empresa 2011 por tamaño



La orientación al exterior vista por el tipo de negocio, está centrada en las empresas que desarrollan software y servicios TI, que como se había apreciado antes, estaba ya plasmada en la gráfica sobre tipos de negocio del CITC.

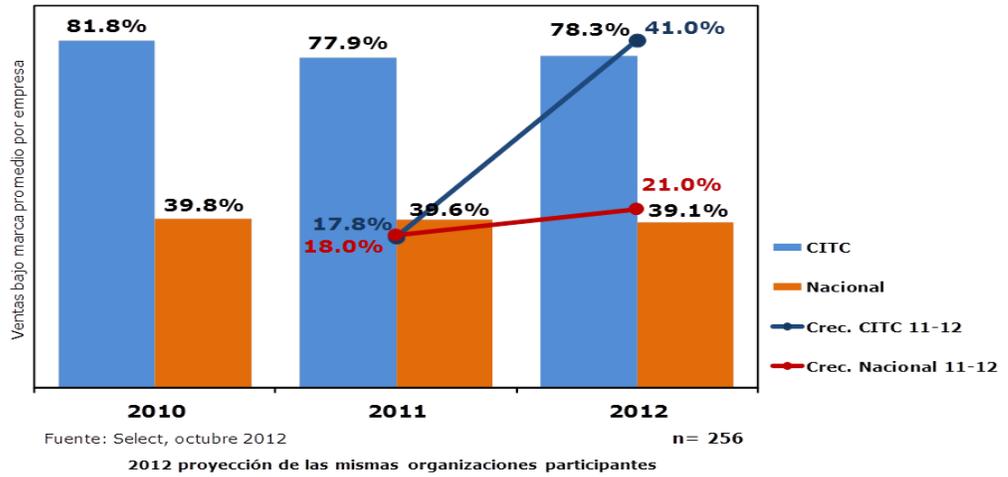
Figura 12 Exportaciones promedio por empresa 2011 por tipo de negocio



En las empresas cuya vinculación internacional resulta estratégica y vital, puede darse el caso que las ventas no tengan la marca de las empresas y solo sean productos con algún componente nacional. El hecho de colocar en el mercado productos con marca propia, posiciona en una mejor situación a la empresa respecto al exterior y a sus componentes nacionales.

## Ventas bajo marca propia

Figura 13 Venta promedio bajo marca propia por empresa 2010 - 2012



Como es de esperarse, estas ventas bajo marca propia están distribuidas entre la micro y pequeña empresa, las cuales, son los principales componentes organizaciones del CITC. Es de resaltar que tanto en la micro como en la pequeña empresa, estas exportaciones, son bastante elevadas: 82 y 75% respectivamente. También, es menester destacar, que estas empresas pertenecen a desarrollo de software y servicios TI.

Figura 14 Venta promedio bajo marca propia por empresa por tamaño

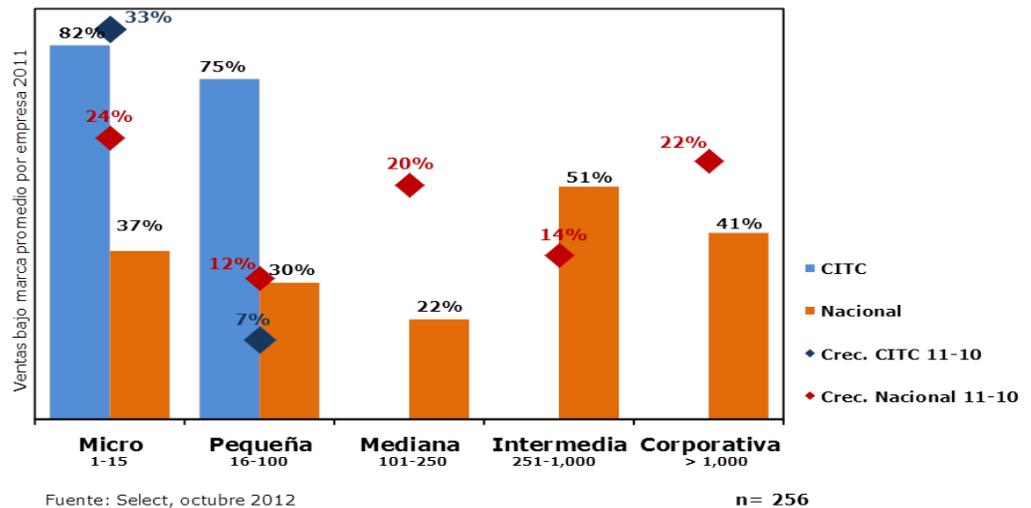
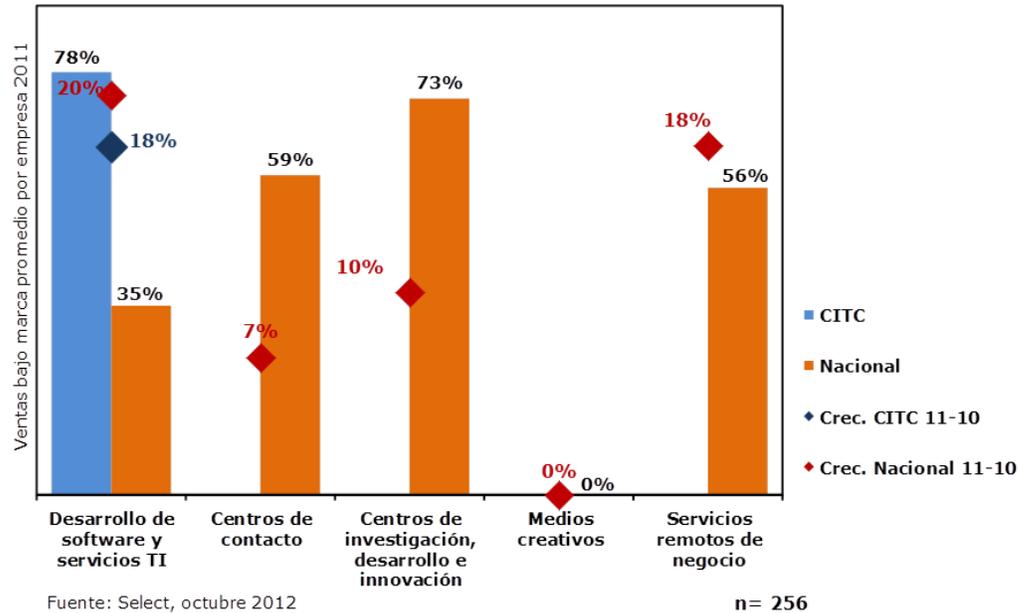


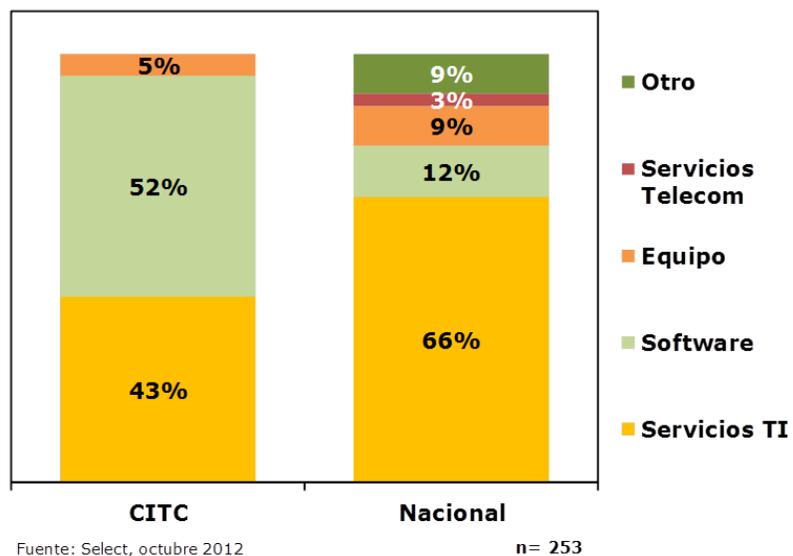
Figura 15 Venta promedio bajo marca propia por empresa por tipo de negocio



¿Cuál es la especialización del clúster de Chihuahua?, más de la mitad de las empresas, están centradas en software, 43% en servicios TI, y un 5% en equipo. No figuran otros segmentos del mercado como servicios telecom, sino que el CITC está totalmente enfocado a TI. Es parte de su vocación económica.

### Desglose de la facturación

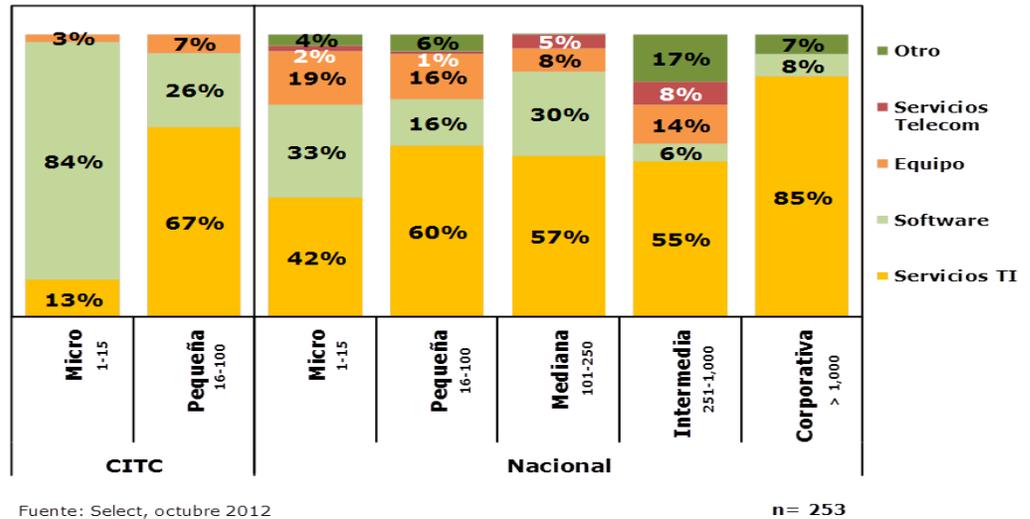
Figura 16 Facturación desglose TIC 2011



Si analizamos la facturación como porcentaje de los servicios ofertados, la pequeña empresa sobresale por facturar más de la mitad en servicios TI y casi un

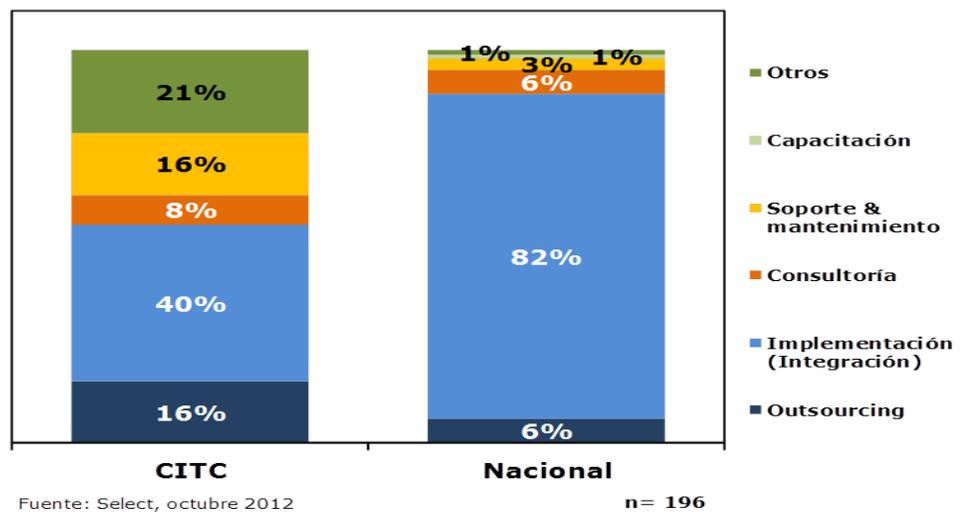
tercio en software. Por su parte, la micro tiene más del ochenta por ciento en software.

Figura 17 Facturación desglose TIC 2011 por tamaño



Ahora bien, si dividimos los servicios por sus componentes, la mayor facturación se encuentra en la integración, muchas empresas de manufactura requieren de estos servicios, en especial, la industria aeroespacial. Chihuahua, como región emblemática aeroespacial, alberga 26 empresas aeroespaciales.

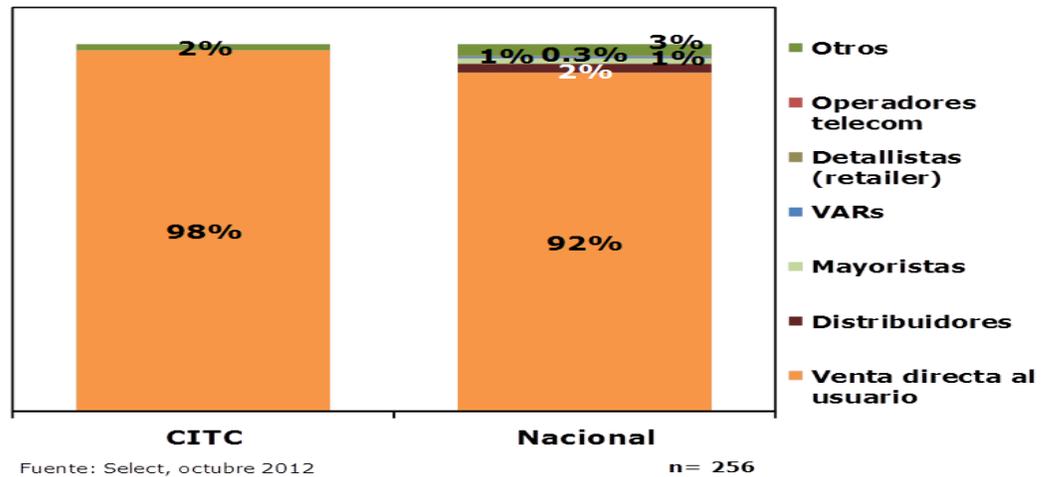
Figura 18 Facturación por tipo de servicios TI 2011



¿Cuáles son las vías de comercialización que ocupa el CITC?, la principal vía es la venta directa al usuario, con un pequeño porcentaje de otras vías. Vemos que

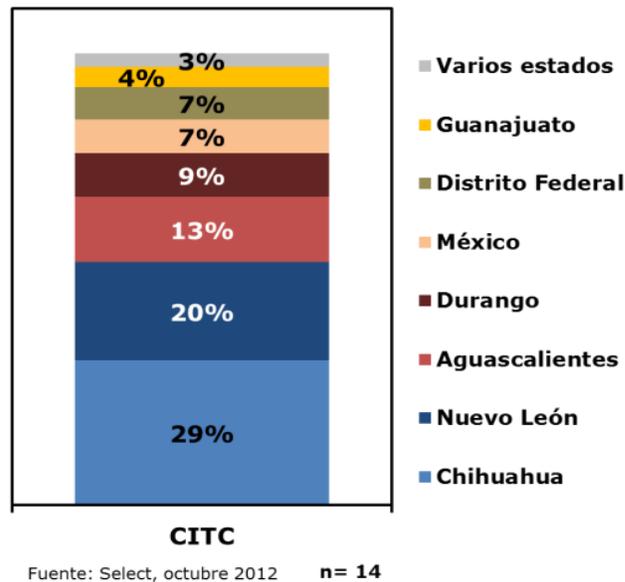
aquí no toma papel otro tipo de distribuidores como los mayoristas y los revendedores con valor agregado (VAR's).

Figura 19 Facturación por canal de comercialización 2011



Sus ventas por entidad de destino se concentran en mayor medida en el propio estado, lo cuál, nos habla del clúster con las características propias de ser un integrador y facilitador de las capacidades productivas locales. Otras entidades que destacan como clientes del CITC, estos son: Nuevo León, Aguascalientes, Durango, México, Distrito Federal, entre otros.

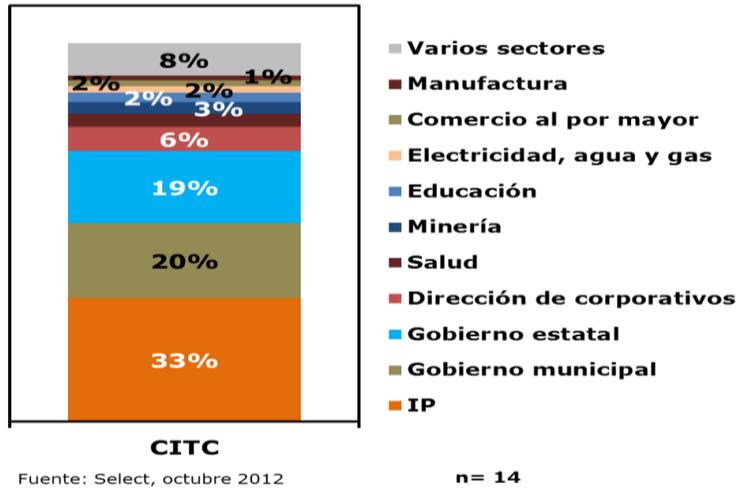
Figura 20 Facturación por estado 2011



Los entrevistados en su mayoría refieren que una tercera parte de los clientes pertenecen a la iniciativa privada. Sin embargo, hay otra serie de respuestas de sectores que bien pueden pertenecer a la iniciativa privada, pero la respuesta del mayor porcentaje solo fue especificada como "iniciativa privada", sin hacer la

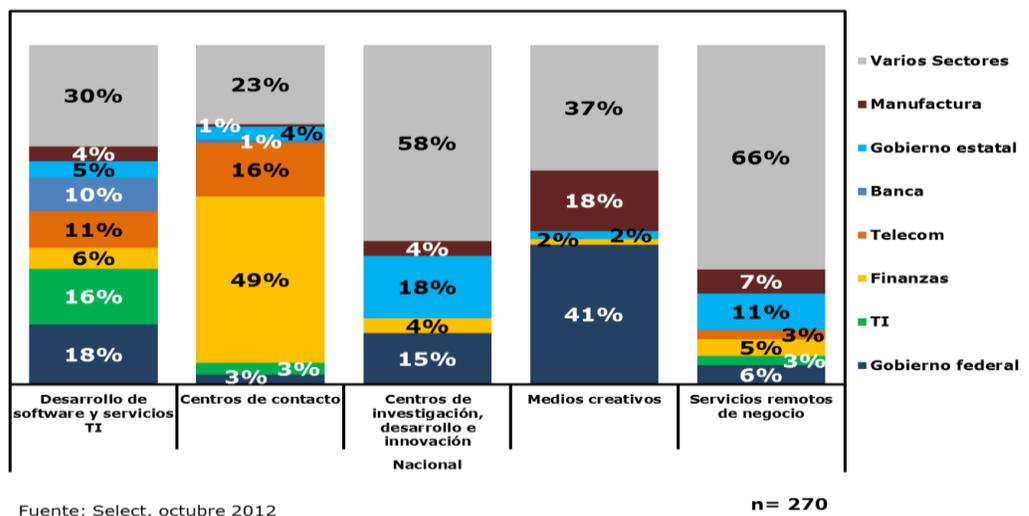
precisión de algún rubro. Así, el segundo porcentaje de mayor cuantía es el gobierno municipal, lo que nos sugiere que la adopción de TI por parte del gobierno municipal chihuahuense y sus dependencias, es una realidad. El tercer sector que adquiere servicios del CITC es el gobierno estatal de Chihuahua.

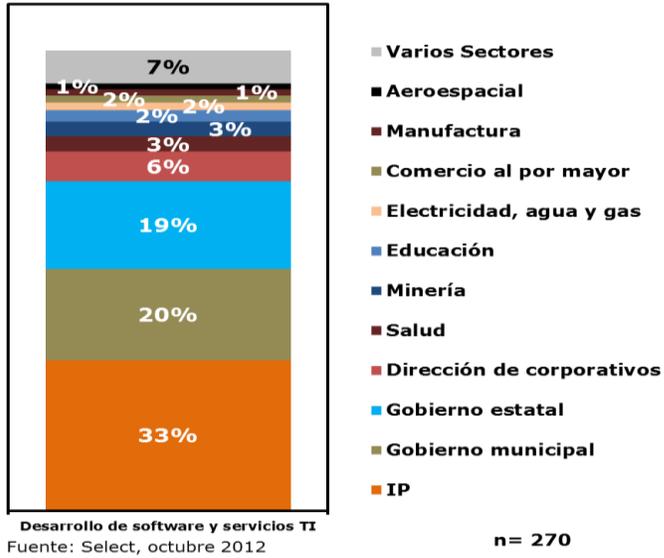
Figura 21 CITC: facturación por sector económico 2011



Indudablemente, la muestra nacional, contiene una amplia variedad de tipos de negocio, y para el caso de CITC, se centra en el desarrollo de software y servicios TI cuyos clientes siguen prevaleciendo en la iniciativa privada, gobierno municipal y estatal.

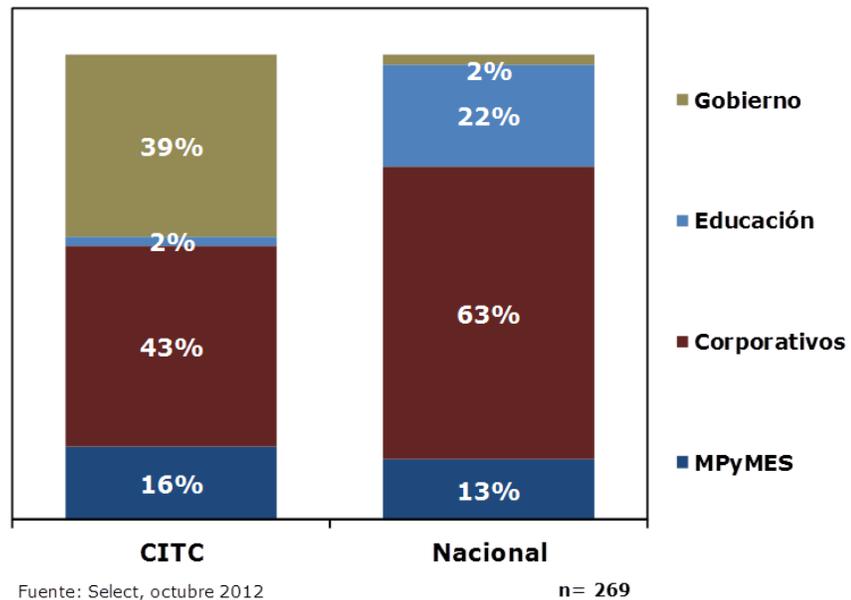
Figura 22 Facturación por sector económico 2011





Hemos visto que la iniciativa privada y el gobierno, son los dos principales clientes del CITC. Para el caso de la iniciativa privada, predominan los corporativos y las MiPyMEs. Otro sector sobresaliente, es el sector educación. Se esperaba apreciar al sector salud en la muestra ampliada, pero no figura dentro de los clientes del CITC.

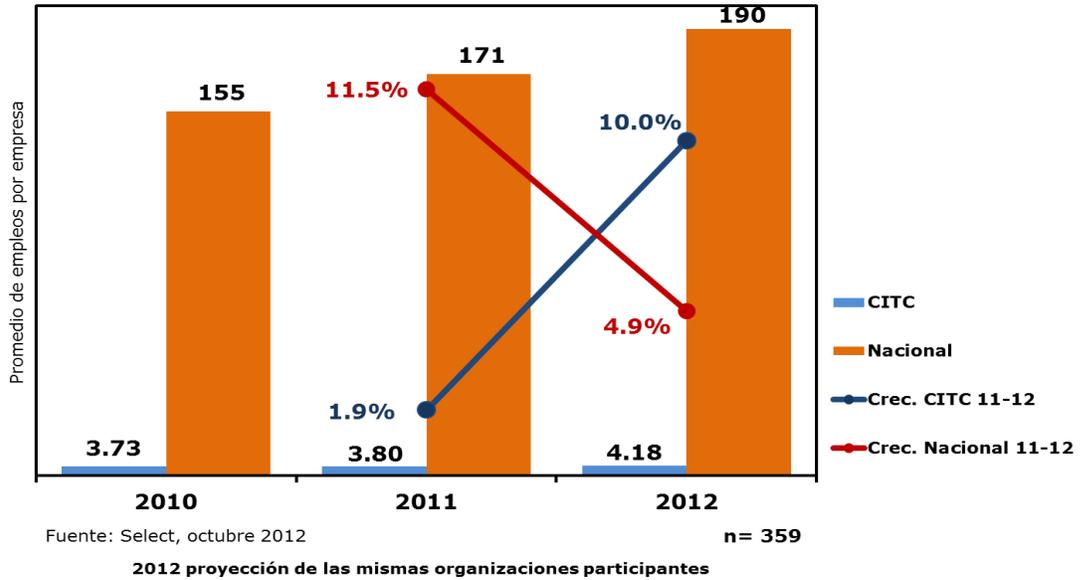
Figura 23 Facturación por tamaño del cliente 2011



Los empleados promedio por empresa, al ser el CITC, un clúster de empresas micro y pequeñas, se sitúa en cuatro empleados por empresa. El crecimiento de los empleados ha sido modesto, pero si ha estado presente.

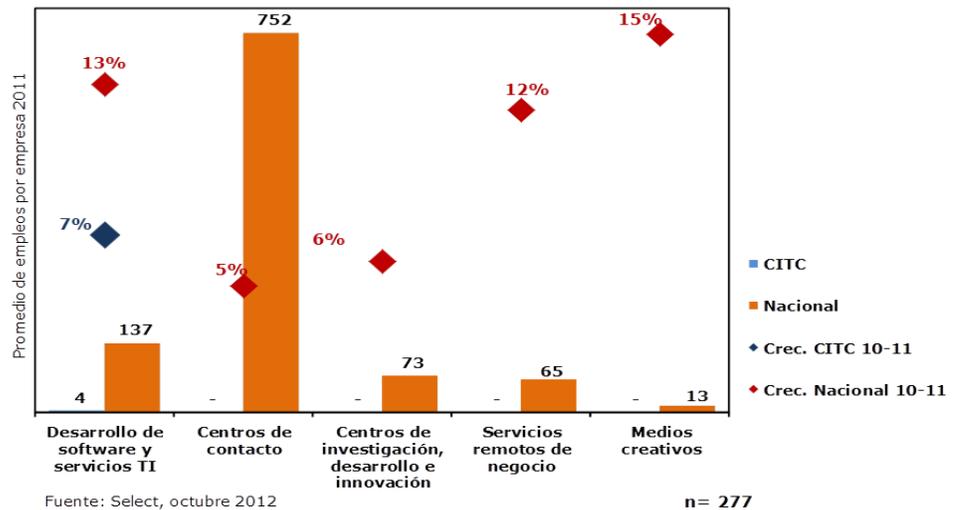
## Empleados

Figura 24 Promedio de empleados



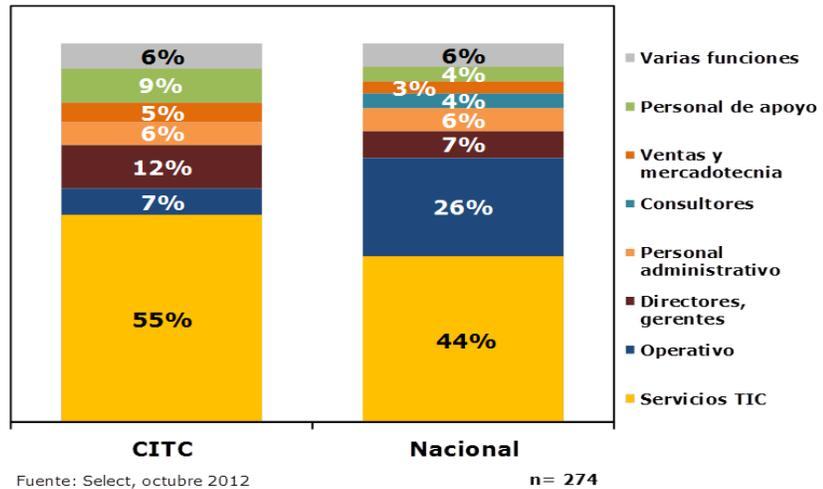
Al compararlo con la muestra nacional, es claro distinguir que Chihuahua, como se ha visto en gráficas previas, esta centrado en el desarrollo de software y en los servicios TI. Mientras que la muestra ampliada reporta una mayor diversificación y además, una concentración en los centros de contacto.

Figura 25 Promedio de empleados por tipo de negocio



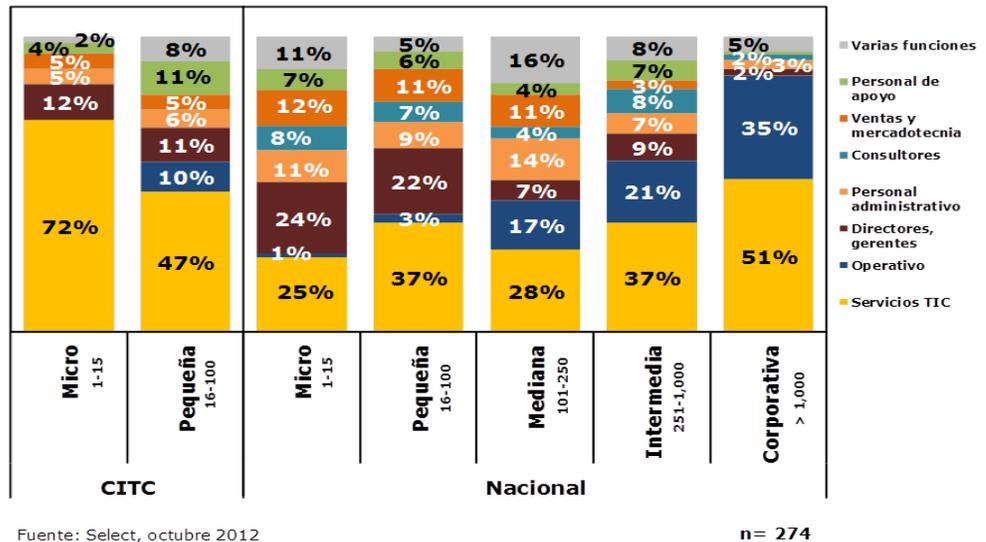
Para el análisis de un clúster, resulta imprescindible, realizar el análisis por la función de los empleados. De tal forma que, el mayor porcentaje de los empleados están identificados en los servicios de TIC, le sigue el personal directivo, el personal de apoyo y operativo.

Figura 26 Empleados por función 2011



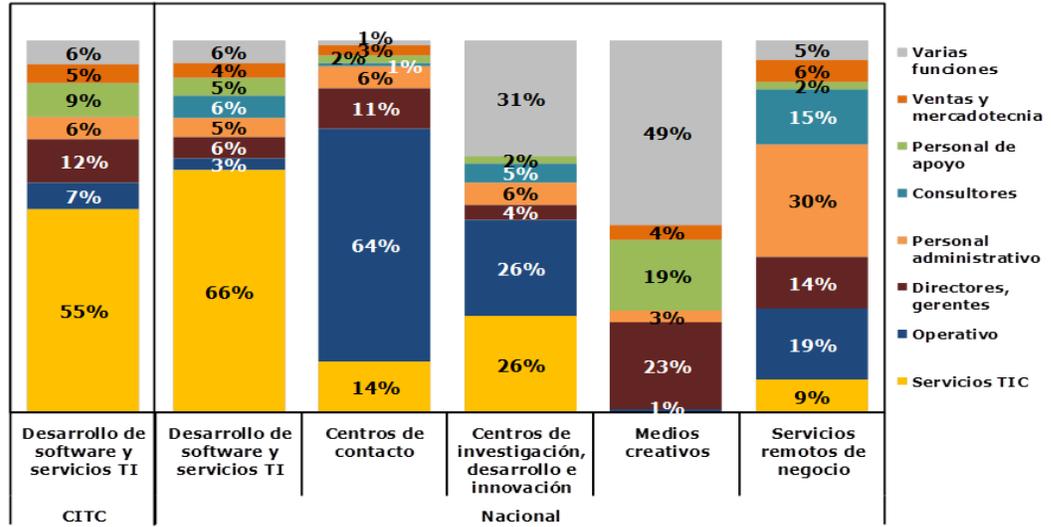
Para las empresas micro y pequeñas del CITC predominan los empleados dedicados a los servicios TI, sin embargo, hay dos grandes diferencias: i) en las micros, este personal constituye más del 70% y ii) de las pequeñas, menos del 50% están con estas funciones. Para las empresas pequeñas prevalece una mayor diversidad en las funciones.

Figura 27 Promedio de empleados por tamaño



La distribución del personal por puesto, básicamente seguiría siendo la misma que el anterior gráfico, pero es destacable apreciar que la distribución nacional, para el caso del tipo de negocio de desarrollo de software y servicios TI, es casi idéntica a la muestra de Chihuahua.

Figura 28 Promedio de empleados por tipo de negocio

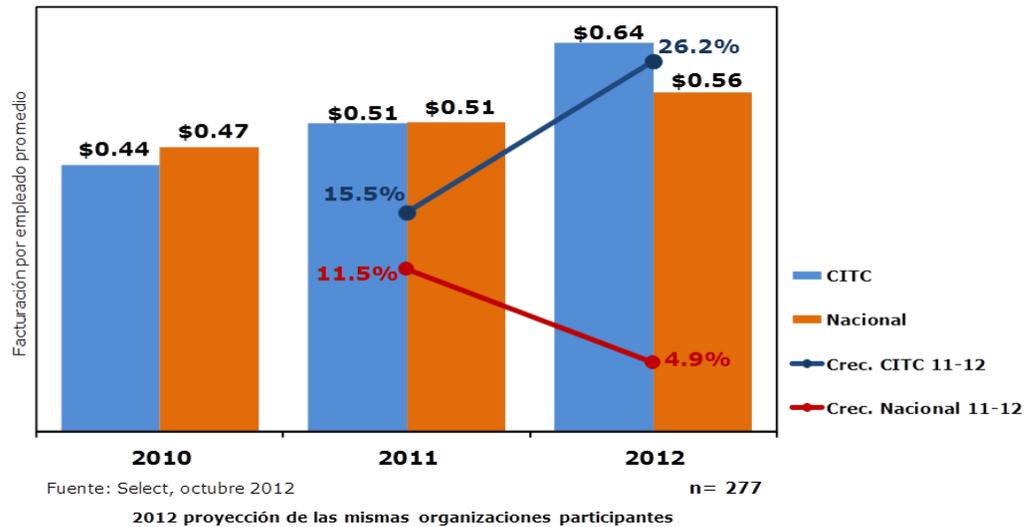


Fuente: Select, octubre 2012

n= 274

Quizá, el indicador más trascendente para el análisis de las empresas, lo constituye la facturación por empleado como un *proxy* de la productividad laboral. Para el caso del CITC, se ubica en 44 millones de pesos por empleado para 2010, y para el 2012, en 64 millones de pesos. La facturación por empleado es bastante similar a la nacional.

Figura 29 Facturación promedio por empleado 2010 - 2012



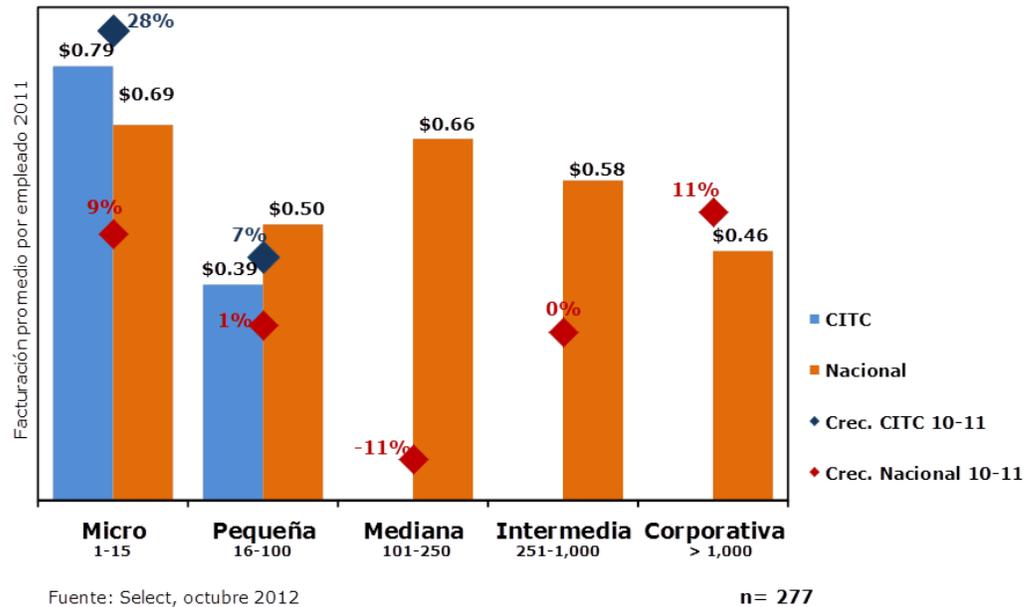
Fuente: Select, octubre 2012

n= 277

2012 proyección de las mismas organizaciones participantes

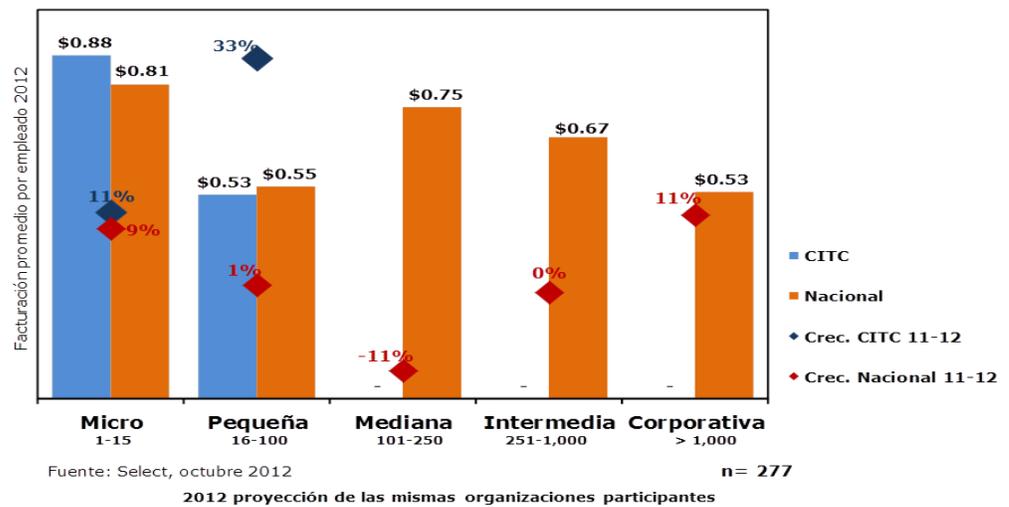
Si abrimos esta facturación por tamaño de empresa para el CITC, así como para la muestra ampliada, las empresas micro tienen una facturación mayor, con 79 millones de pesos por empleado y ésta a su vez, rebasa la facturación de las empresas micro de la muestra ampliada. No así para el caso de las empresas pequeñas, las cuales, se ven rebasadas por el promedio nacional.

Figura 30 Facturación promedio por empleado 2011 por tamaño



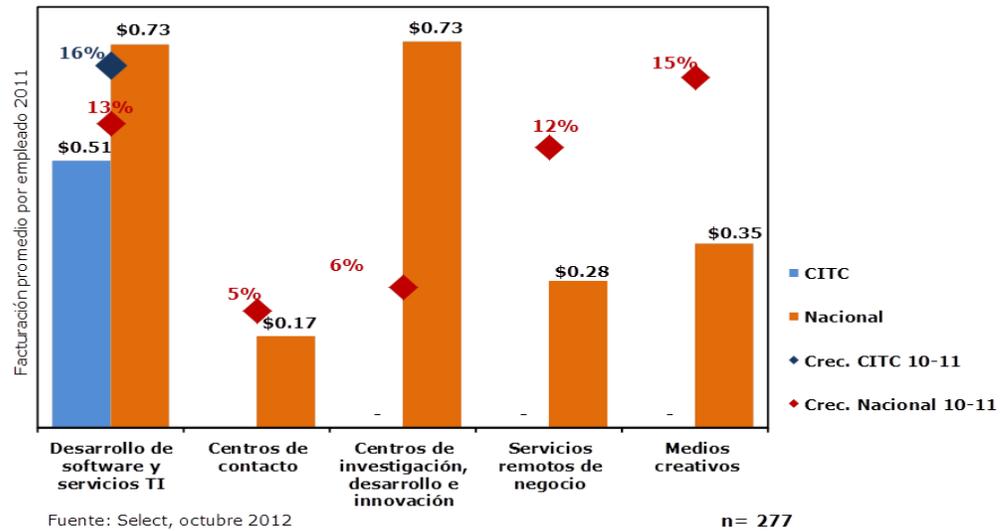
El mismo gráfico apreciado para 2012, se distingue que presenta incrementos la facturación por empleado. Lo cuál, en gran medida se debe a la incursión de nuevas empresas en el clúster, y en el aumento de ventas por parte de los existentes.

Figura 31 Facturación promedio por empleado 2012 por tamaño



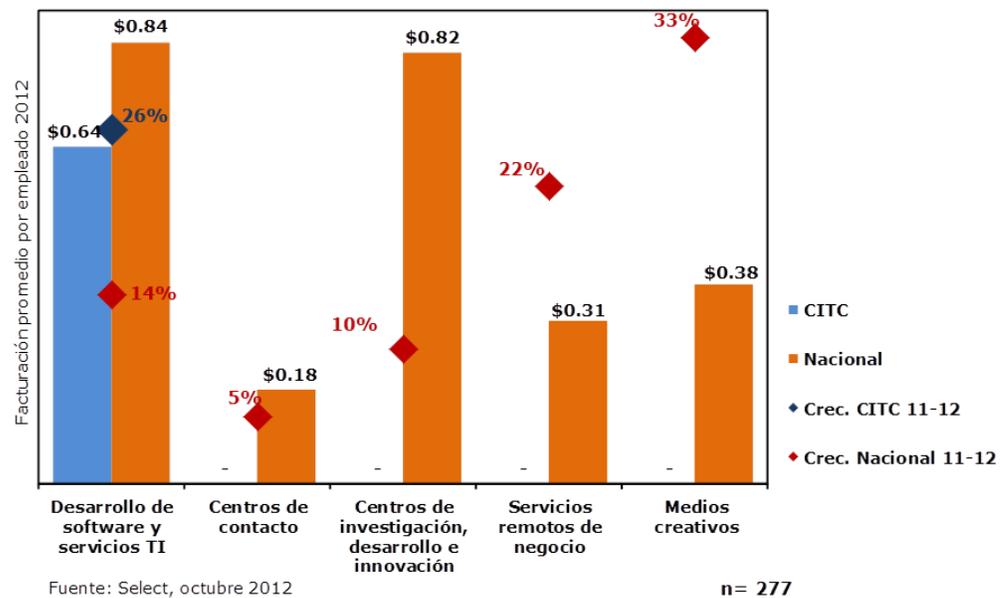
Si la facturación promedio la vemos desde el tipo de negocio de desarrollo de software y servicios TI para el año pasado (2011), comparada con la muestra ampliada, la facturación promedio por empleado del CITC es menor a la nacional. Este dato, no sorprende, ya que la muestra ampliada considera a grandes emporios de TI ubicados en alguna región distinta a Chihuahua.

Figura 32 Facturación promedio por empleado 2011 por tipo de negocio



Para el año en curso, la facturación promedio asciende de 51 a 64 MXP, suceso que como se ha mencionado anteriormente, responde a las mayores empresas que se establecieron en el clúster y al incremento en la facturación de otras empresas del CITC que se han ido consolidando.

Figura 33 Facturación promedio por empleado 2012 por tipo de negocio



El análisis por quintiles para la facturación por empleado para 2011 y 2012, nos permite apreciar que el segundo y tercer quintil, albergan a las empresas con mayor facturación por empleado, incluso por arriba de la muestra ampliada. Para el 2012, la estructura básicamente no cambia, pero los valores de la facturación por empleado si se incrementan.

Figura 34 Facturación promedio por empleado 2011 por quintil de facturación

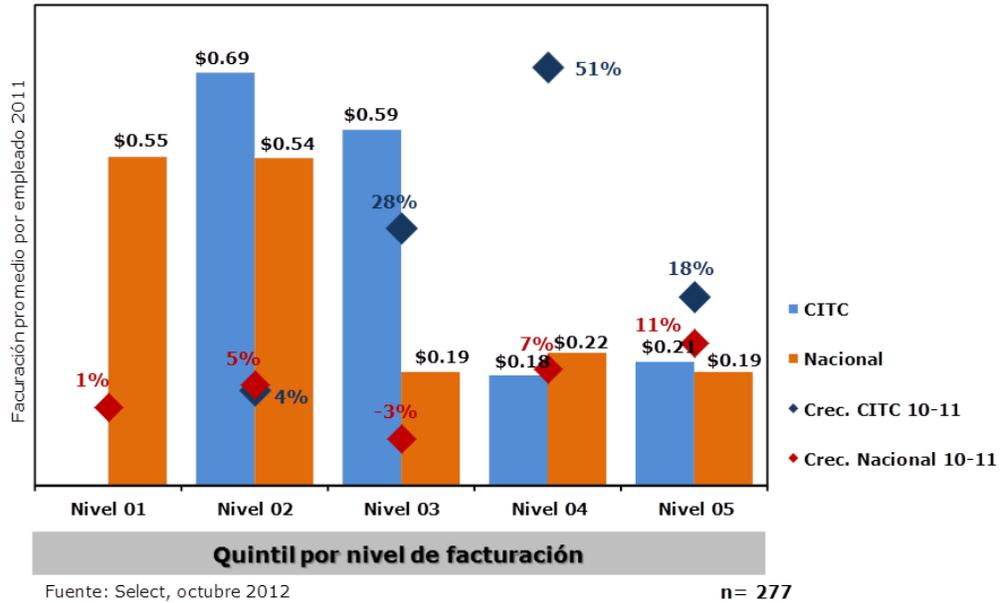
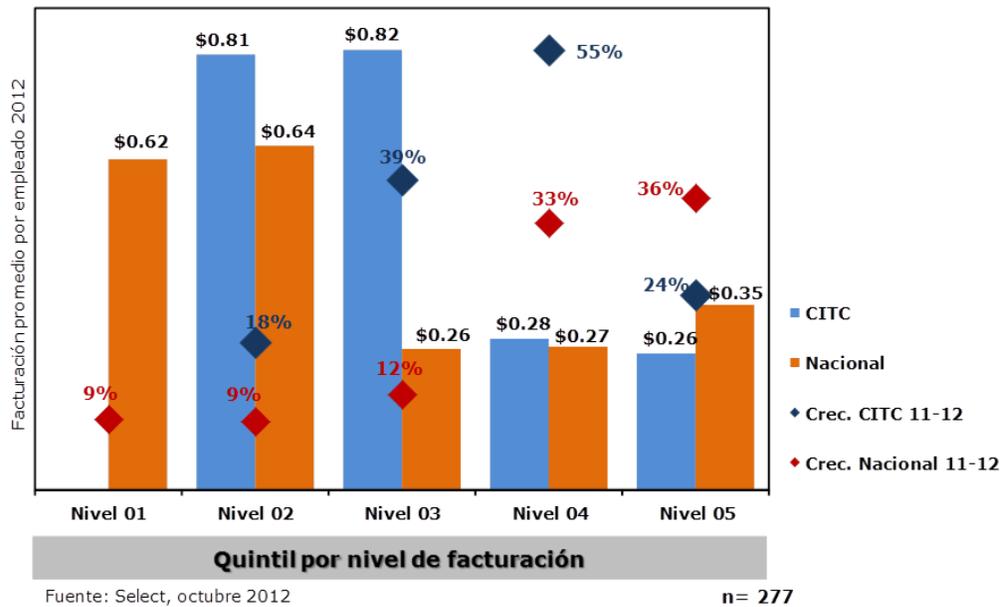


Figura 35 Facturación promedio por empleado 2012 por quintil de facturación



Otro indicador que se puede construir con la información disponible, son los quintiles por el nivel de facturación entre empleo. Con este indicador a diferencia del promedio de la facturación absoluta, permite distinguir el efecto de la división por quintiles marcando un orden ascendente entre cada quintil. La misma gráfica para 2012, marca el mismo patrón de comportamiento, pero con valores

mayores, por el incremento de la facturación. Estos incrementos apreciados desde los quintiles indican un crecimiento proporcional de la facturación por empleado.

Figura 36 Facturación promedio por empleado 2011 por quintil de facturación / empleo

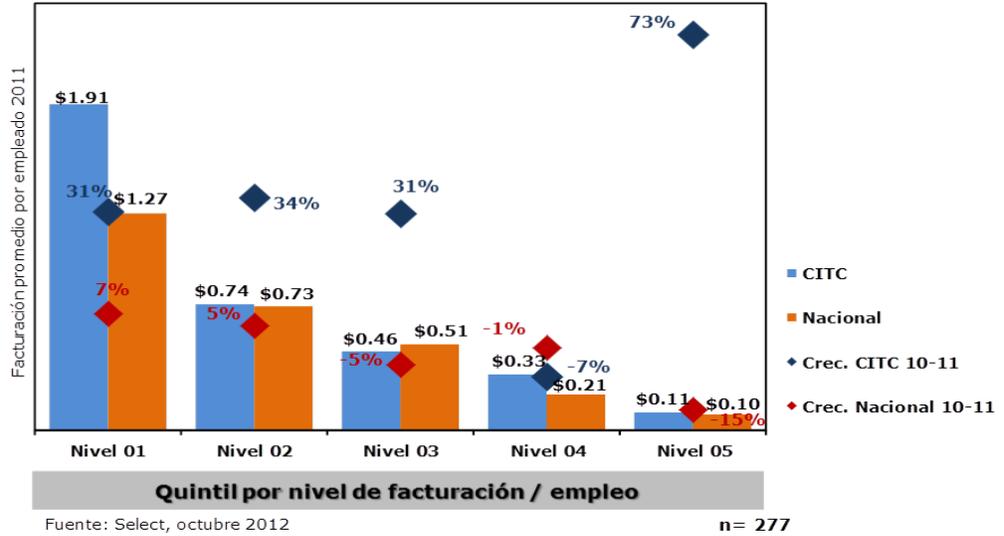
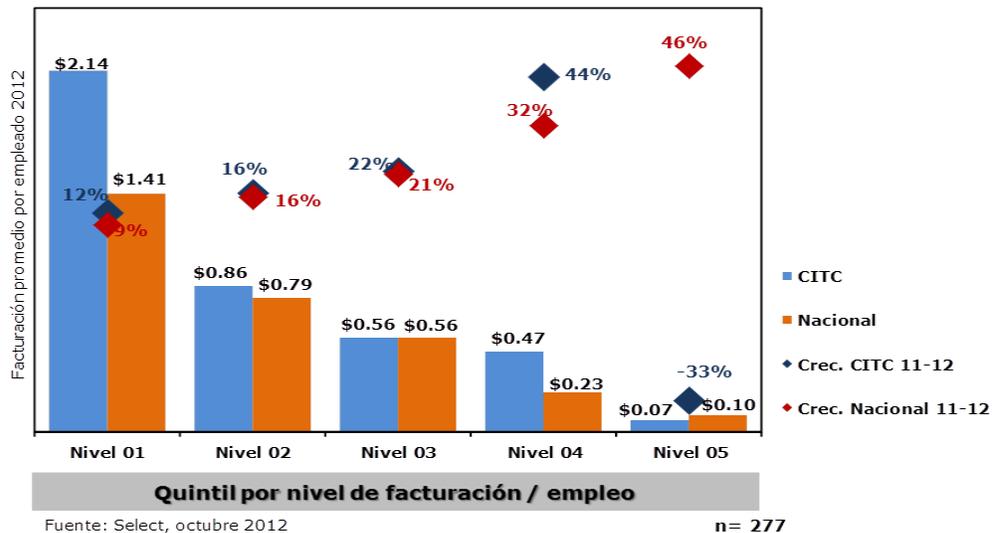


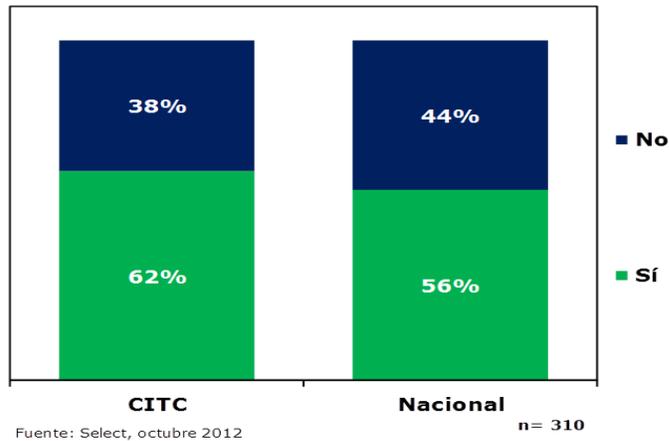
Figura 37 Facturación promedio por empleado 2012 por quintil de facturación / empleo



Seis de cada diez de los encuestados declara afrontar problemas en la contratación de personal para el clúster de Chihuahua. Esta dificultad en el reclutamiento tiene un patrón similar a la muestra ampliada.

## Dificultades en la contratación

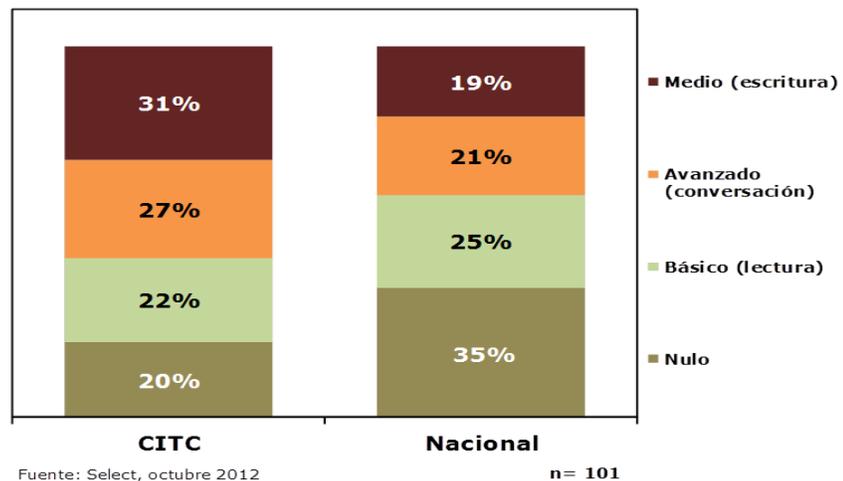
Figura 38 Dificultades para la contratación de personal calificado en 2010 y 2011



La batería de preguntas del cuestionario de investigación incluye preguntas sobre el nivel de inglés y la certificación con la que cuentan los empleados. De acuerdo a las respuestas, más de dos tercios de los empleados cuentan con certificaciones en inglés leído y hablado. El otro tercio cuenta con certificación escrita. A diferencia de otros clústeres, el de Chihuahua destaca por contar con un personal con mayor dominio y certificación del inglés, probablemente por la cercanía con la Unión Americana.

## Certificaciones

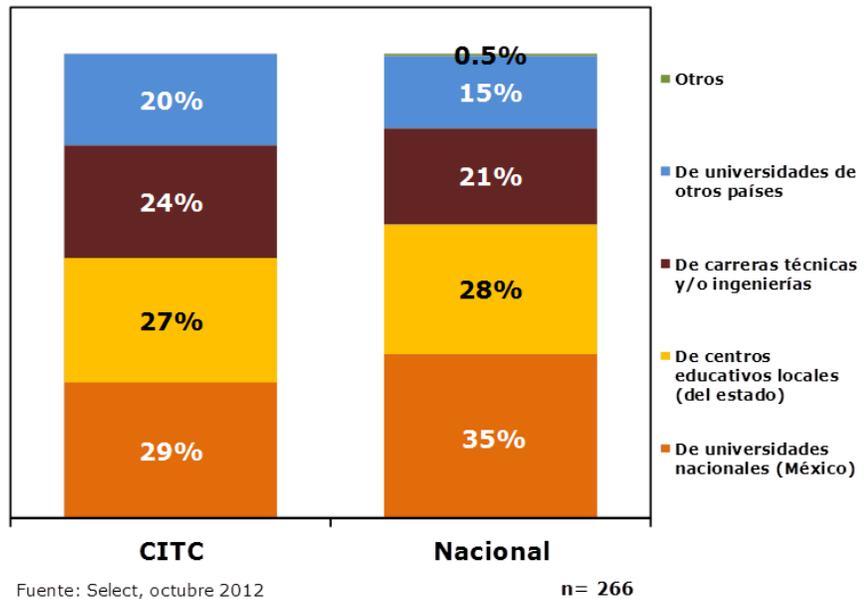
Figura 39 Certificaciones con que cuenta el personal en inglés



La composición del personal de las empresas del CITC, delinean una distribución bastante equilibrada entre Universidades de cobertura nacional, de centros de educación estatal o local, centros educativos técnicos y universidades del extranjero. Resulta destacable contar con una distribución bastante equilibrada entre estas cuatro fuentes de egreso de recursos humanos capacitados.

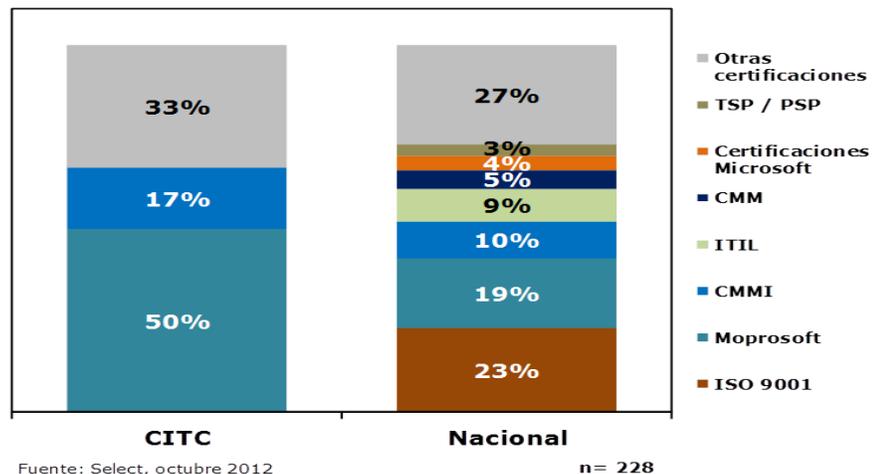
## Empleados por universidad de egreso

Figura 40 Egresados de universidades y centros de educación superior



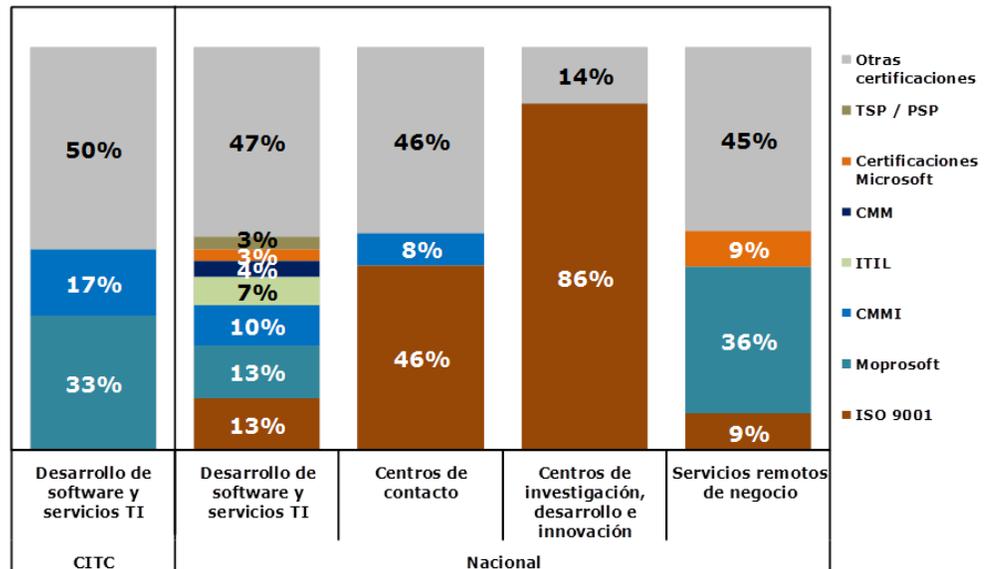
Otro de los indicadores sobresalientes son las certificaciones que ha recibido la empresa, nos permite ubicar el nivel de especialidad de las empresas, pero también, el nivel de madurez. Gran parte de las certificaciones que se les preguntan corresponden a modelos de madurez que detectan cinco etapas que versan sobre la adopción de tecnologías de información. La mitad de las empresas están certificadas en Moprosoft, que es una versión mexicana del *Capability Maturity Model Integration* CMMI, en una versión simplificada.

Figura 41 Certificaciones a nivel empresa que posee la organización



Al considerar el nivel de certificaciones por el tipo de negocio, podemos apreciar el predominio de Moprosoft y CMMI, le siguen otras certificaciones clasificadas en "otros", las cuales fueron clasificadas ahí, ya que son bastante variadas, desde manejo de paquetería Office hasta inglés.

Figura 42 Certificaciones a nivel empresa que posee la organización por tipo de negocio



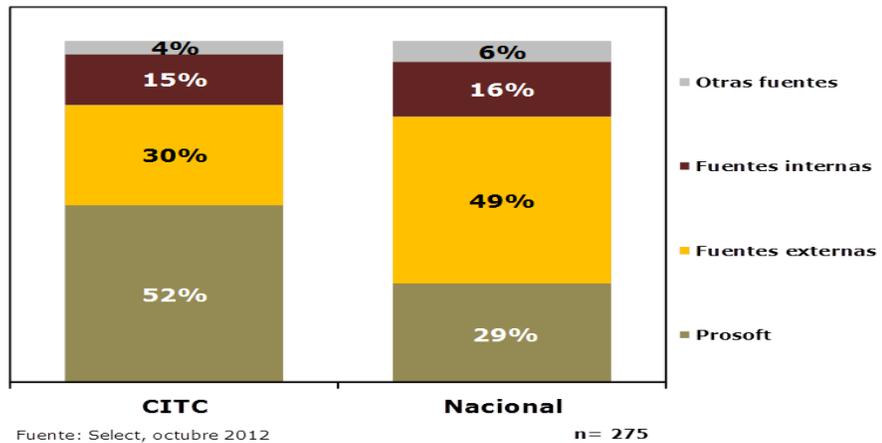
Fuente: Select, octubre 2012

n= 228

Uno de los factores preponderantes en el desarrollo empresarial es el acceso a crédito. Dentro de una economía, el sistema financiero y más específicamente, el sistema crediticio, es el aceite que permite funcionar a todo el motor económico. Para la muestra ampliada (nacional) la mitad de las empresas recurren a las fuentes externas como vehículo de financiamiento, posteriormente, la segunda fuente de financiamiento, es el Prosoft. Para el caso del CMC, la primera fuente de financiamiento es el Prosoft, posteriormente, las fuentes externas e internas.

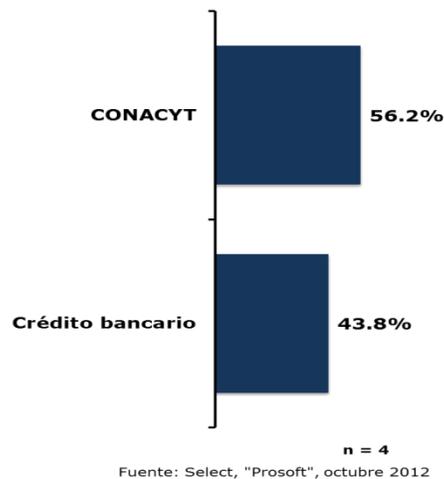
## Fuentes de financiamiento

Figura 43 Tipo de apoyo financiero



Si desglosamos las fuentes externas de apoyo financiero, éstas se dividen en los apoyos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el crédito bancario. Por lo que corresponde a la instancia encargada de la ciencia e investigación nacional, el medio de financiamiento es a través de los Fondos Mixtos CONACYT que muchos entrevistados refirieron.

Figura 44 Fuentes externas de apoyo financiero del CITC



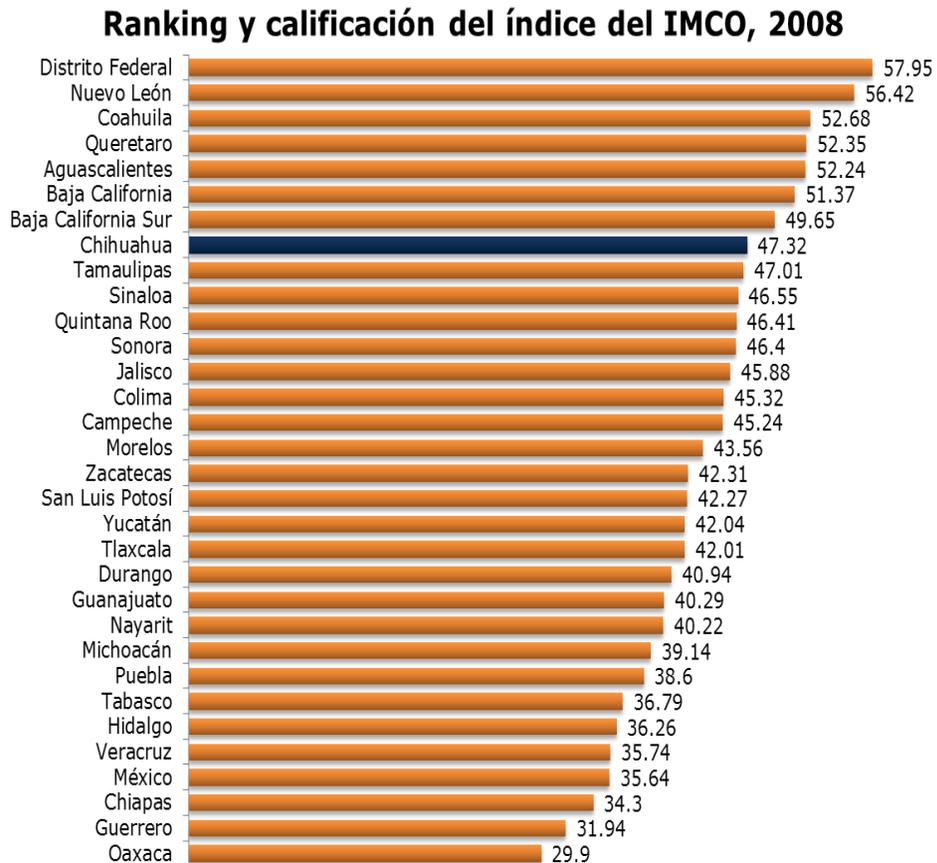
Al dividir la muestra del CITC por tamaño de empresa, un mayor porcentaje de empresas micro cuentan con apoyo del Prosoft, mientras que las pequeñas, tienen un mayor componente de crédito proveniente de fuentes externas.

## Entorno del Clúster y evaluación de la competitividad de Chihuahua

Como se mencionó en el primer capítulo, uno de las mediciones más robustas sobre la competitividad en México con desglose estatal, municipal, y su comparativo a nivel internacional, es el índice de competitividad del IMCO. Como parte del entorno del clúster de Chihuahua, éste índice ubica al estado en el octavo lugar dentro de las 32 entidades. Recientemente, las ediciones de su índice contienen un tema particular, aparte de mostrar la actualización del índice.

La edición 2010 del Informe IMCO, toma 118 variables cuya mayor actualización, es el año 2008. La situación de Chihuahua se encuentra por arriba del promedio nacional, pero aún lejos de entidades que albergan a las ciudades que tradicionalmente son centro de actividades económicas, empleo e innovación.

Figura 45 Ranking y calificación del índice del IMCO, 2008



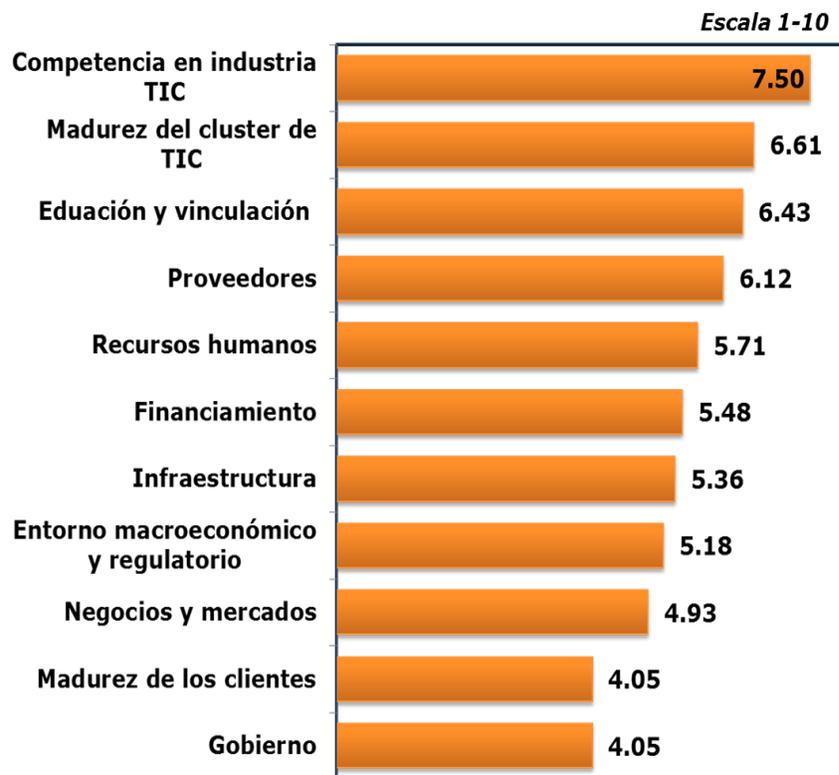
Fuente: IMCO, *Índice de Competitividad Estatal 2010*, México, 2011

Mediante una encuesta para evaluar la competitividad de Clúster de Chihuahua, los representantes de las A.C.'s respondieron preguntas sobre el nivel competitivo del clúster. Dentro de las dimensiones que se evaluaron, fueron: competencia en la industria, madurez, vinculación, capacidades y habilidades de los recursos

humanos, la calidad de los proveedores, financiamiento, calidad de la infraestructura, contexto macroeconómico, madurez de los clientes y el papel del gobierno para consolidar al clúster.

De estas dimensiones, las que adquieren mayor puntuación –en una escala del 1 al 10, donde 10 es competitivo internacional y 1 con escasa o nula competitividad–, los entrevistados se ven a sí mismos, como clúster, como competitivos en la industria, señalan una puntuación de 7.5. Los factores que adquieren mayor puntuación después de la competencia, son: la madurez, la educación, los proveedores y los recursos humanos. Dentro de estos factores cabe destacar la madurez que ellos perciben del CITC.

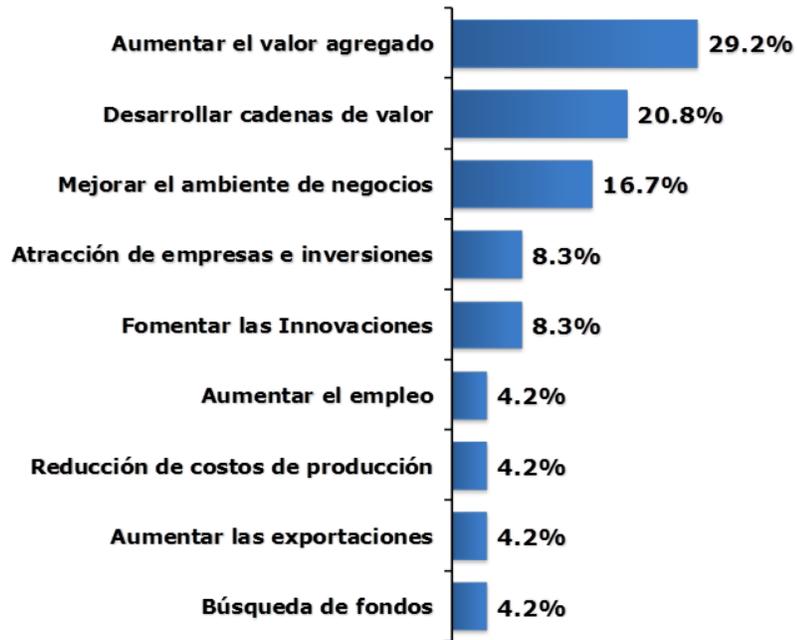
Figura 46 Evaluación de CTIC



Fuente: Select, octubre 2012

¿Cuáles son las prioridades del clúster según los entrevistados?, las respuestas señalan como objetivos inalienables del clúster: i) aumentar el valor agregado, ii) desarrollar cadenas de valor y iii) mejorar el ambiente de negocios. Respecto al objetivo con mayor porcentaje de menciones, como objetivo, es el ideal perseguido por toda entidad económica, pero requiere en gran medida de una mejora en la productividad. Era sugerente capturar alguna información sobre el incremento de la productividad, pero por ahora, todos los objetivos, se sitúan en una fase de expansión del clúster.

Figura 47 Señale tres de los objetivos que considere más importantes

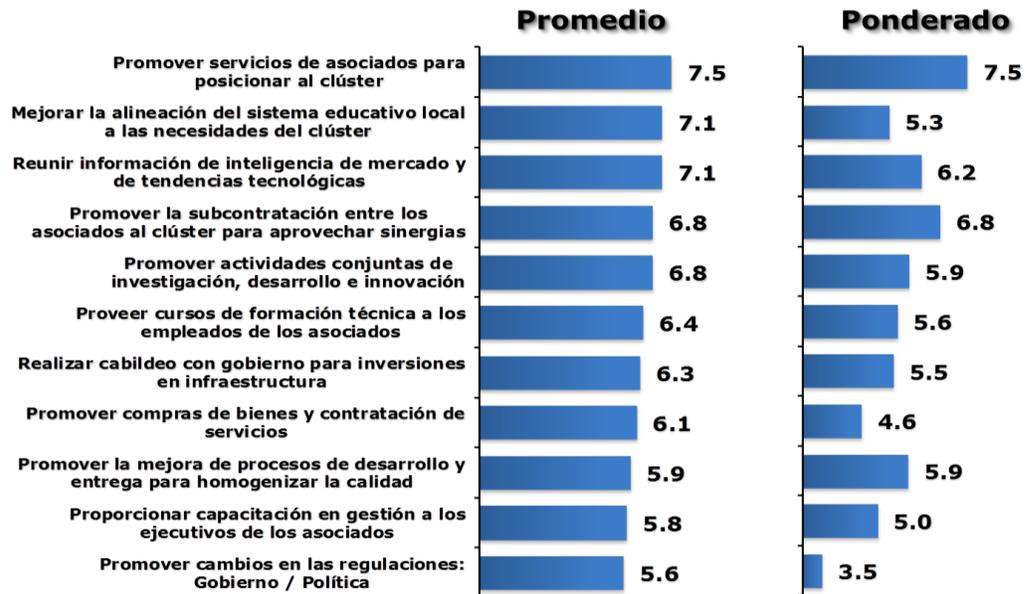


Una vez que se trazan los principales objetivos que creen prioritarios, vienen la serie de actividades que se tendrían que realizar para la consecución de estos objetivos. La actividad que más mencionaron consiste en la promoción, lo cuál, hace sinergia con la serie de objetivos que claramente registran al clúster en una fase de crecimiento.

La segunda actividad que se enmarca, refiere a la vinculación de la educación regional con las actividades que realiza el clúster. Esta actividad, como tal, es de mediano y largo plazo, ya que sus resultados podrán ser evaluados después de un tiempo considerable y sobre todo porque depende de las voluntades de diferentes agentes económicos en la escena académica, gubernamental y del clúster.

La tercera actividad apunta a una mayor provisión de información de mercado y de las tendencias tecnológicas. Esta actividad implica por lo menos dos caminos a seguir: i) tener asociación con organizaciones consultoras y ii) adoptar software de analítica de negocios que permita computar y ordenar información relevante para mejorar el desempeño del negocio.

Figura 48 Actividades prioritarias del clúster



### FODA de la iniciativa del clúster

Con base a la encuesta, fue posible formular un análisis FODA cuyos mensajes principales se encuentran sintetizados en las siguientes tablas:

Figura 49 Fuerzas, debilidades, oportunidades y amenazas del CITC

	Positivos	Negativos
<b>Origen interno</b> empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo nuevo, pequeño y optimista con afinidad de objetivos y decisiones ágiles</li> <li>Empresas de mucha experiencia y relaciones (una ya exporta)</li> <li>Diferentes especialidades y soluciones complementarias para todo tipo de empresas y gobierno</li> <li>Personal altamente capacitado y con probada experiencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pocos para atraer inversiones y apoyos</li> <li>No claridad de objetivos y esquemas de trabajo</li> <li>No negocios, ni proyectos en común</li> <li>Agendas saturadas y falta de tiempo</li> <li>Falta aprovechar universidades</li> <li>Visión de beneficios de corto plazo</li> <li>Dominio insuficientes del inglés</li> </ul>
<b>Origen externo</b> ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar estrategia y crecimiento como clúster</li> <li>Impulsar ventas en industria local, EUA y Latam</li> <li>Vincularse con organismos y academia para recursos humanos y proyectos</li> <li>Apoyarse en fondos federales, TechBA y oficina virtual en Silicon Valley</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apatía, competencia interna, exigencias de empresas propias, arriesgan lo ganado</li> <li>Que clientes locales no reconozcan oferta y capacidades por falta de prestigio</li> <li>Contratación de TIC desde el extranjero por empresas exportadoras</li> <li>Gobiernos apostando por otros clústers</li> <li>Falta personal, entrada de grandes empresas indias y pirateo de entidades</li> </ul>

Los factores positivos señalan la amplia confianza y nivel de emprendurismo de las catorce empresas del CITC. No solo es una percepción de los encuestados, sino que, está avalada por empresas de amplia experiencia y vinculación con el

exterior, que transmiten toda su experiencia al clúster. Identifican aún, una debilidad en la atracción de inversiones o de apoyos del gobierno.

Más trascendental, es su percepción sobre la inexistencia de objetivos, esquemas de trabajo y proyectos. Esto conduce a pensar en el grado de madurez organizacional, que adelantándonos un poco, es una de las conclusiones que se desprenden de este informe: desarrollar con las empresas CIRC talleres de conducción estratégica que permitan mejorar la situación organizacional hoy prevaleciente. Un punto estratégico, identificado por los encuestados, es el impulso del clúster a otras latitudes de la Unión Americana, pero también, en América Latina.

### Capítulo 3: Definición de estrategias y líneas de acción: evaluación de madurez organizacional y conducción estratégica

#### Fortalecer la capacidad organizacional

Una de las principales oportunidades del país es el fortalecimiento de la capacidad gerencial de empresarios, ejecutivos y funcionarios. Muy poco se puede lograr en CIRC y el resto de los clústeres, si no promovemos la adopción de las prácticas gerenciales que distinguen a las organizaciones más competitivas del mundo entre sus asociados. Desde 2007, Select ha venido identificando el grado de adopción en México de un conjunto de siete prácticas gerenciales necesarias para lograr el alto desempeño mediante una serie de talleres, cuya metodología se presenta a continuación. Estas prácticas se han sintetizado de la literatura y son evidentes en un mapa estratégico, donde se identifican las acciones que se deben ejecutar para hacer realidad iniciativas de alto impacto al negocio.

Figura 50 Mapa estratégico de iniciativas de alto impacto



Las organizaciones de más alto rendimiento en el mundo adoptan estas prácticas para formular y ejecutar estrategias exitosas. De acuerdo a LSE y McKinsey, los países avanzados se distinguen de los emergentes, no tanto en la proporción de las organizaciones con altos grados de adopción de estas prácticas sino por la proporción de las organizaciones con un grado de adopción muy bajo, el cuál es el caso de México (ver gráfica de LSE y McKinsey). Para que el país avance más rápido debemos aumentar la proporción de organizaciones con niveles intermedios, cultivando la capacidad gerencial de las organizaciones más rezagadas.

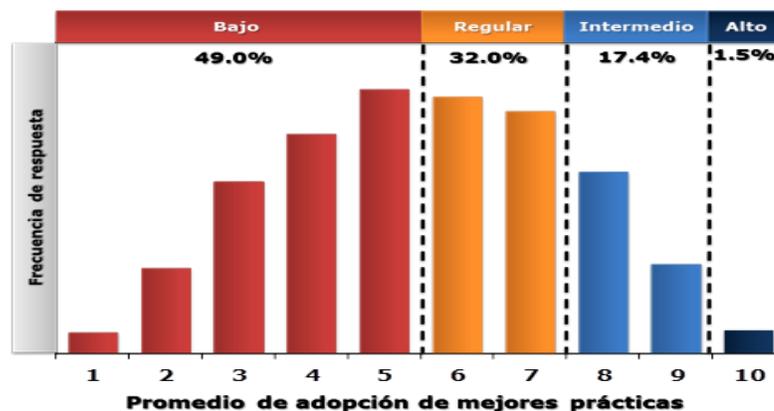
Figura 51 Comparación internacional en la adopción de mejores prácticas organizacionales



\*Datos ajustados a la escala de 1 a 10 por Select de la encuesta LSE y McKinsey a 4,000 manufactureras medianas (con una mediana de 250 empleados).

Fuente: Elaborado por Select de Bloom, Dorgan, Dowdy y Vaan Reenen (2007)

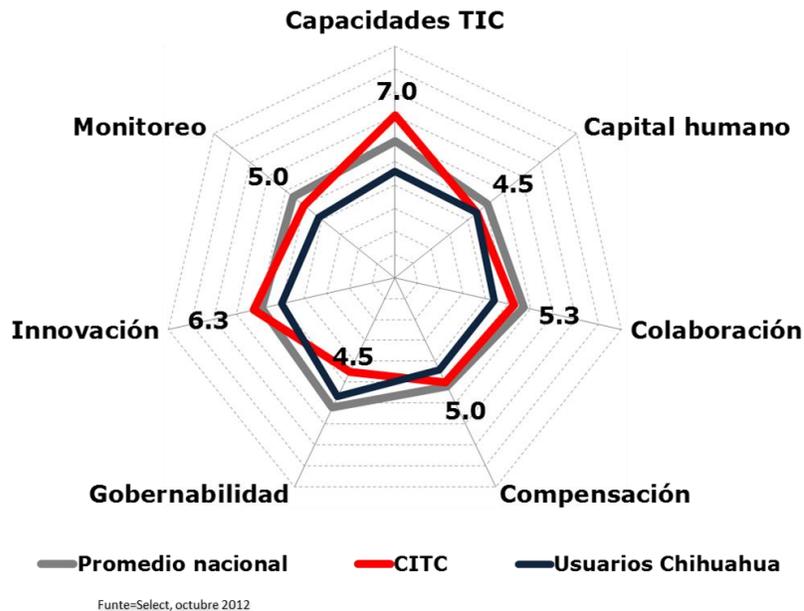
Figura 52 México: adopción de mejores prácticas organizacionales



Fuentes: \*\*Encuesta de Select con la colaboración de IMEF, Política Digital, Mundo Ejecutivo, AMITI, CANIETI y otras instituciones; Select, ENTIC: "Taller de arquitectura para organizaciones de alto desempeño", septiembre 2012.

Los resultados de estas evaluaciones para el Clúster de Chihuahua, reflejan importantes oportunidades, similares a la de muchos de los clústeres (ver gráfica de radar):

Figura 53 Adopción de mejores prácticas organizacionales: comparativo



El grado promedio de adopción en dos de las dimensiones (capacidades TIC e innovación), es mayor al promedio nacional. En otros factores, es bastante similar como en compensación y colaboración. Un punto interesante de este radar, es que pudo captar la opinión de los propios usuarios de los servicios del CITC, cuyas valoraciones son menores a las que apunta el propio clúster.

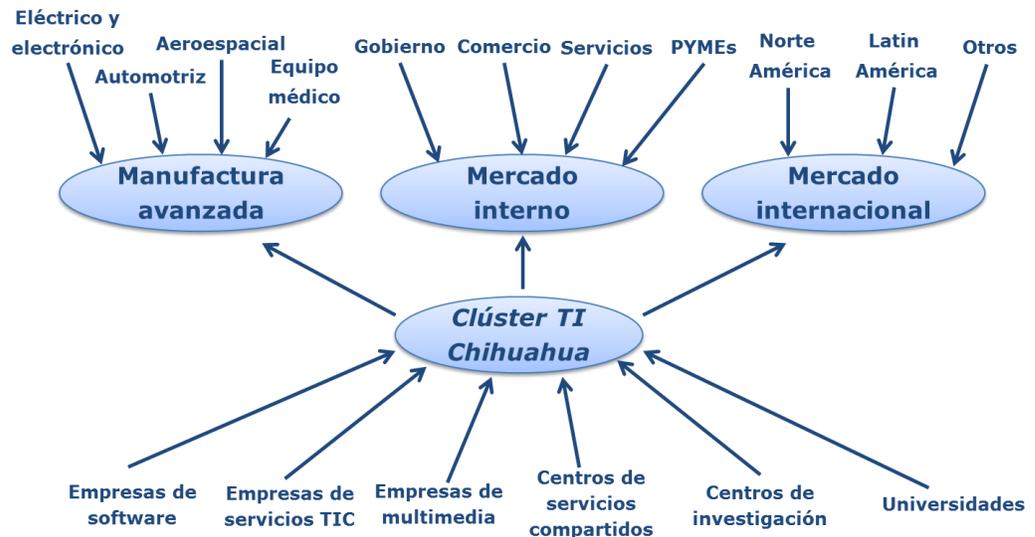
El grado de adopción de las prácticas está por arriba del promedio nacional, lo cual identifica al clúster de Chihuahua con una ejecución estratégica sólida que debe mejorar en muchos aspectos.

En conclusión, para impulsar al CITC es necesario fomentar prioritariamente la capacidad organizacional, de tal forma que los escasos recursos de apoyo generen buenos rendimientos.

### Articular al clúster con el mercado final

Existen oportunidades para el impulso de una industria de software y servicios TIC de alto valor agregado que contribuya al desarrollo del CITC. Para ello, se debe convertir al CITC en un clúster íntimamente articulado con el mercado interno y la economía global, siguiendo una estrategia de tres principales vertientes: la vinculación con las exportadoras de manufactura avanzada, la atracción de inversiones para exportar software y servicios TIC, y el desarrollo de servicios en la nube para dinamizar el mercado interno.

Figura 54 Estructura del clúster CITC



Vinculación de la manufactura avanzada con software y servicios TIC en Chihuahua

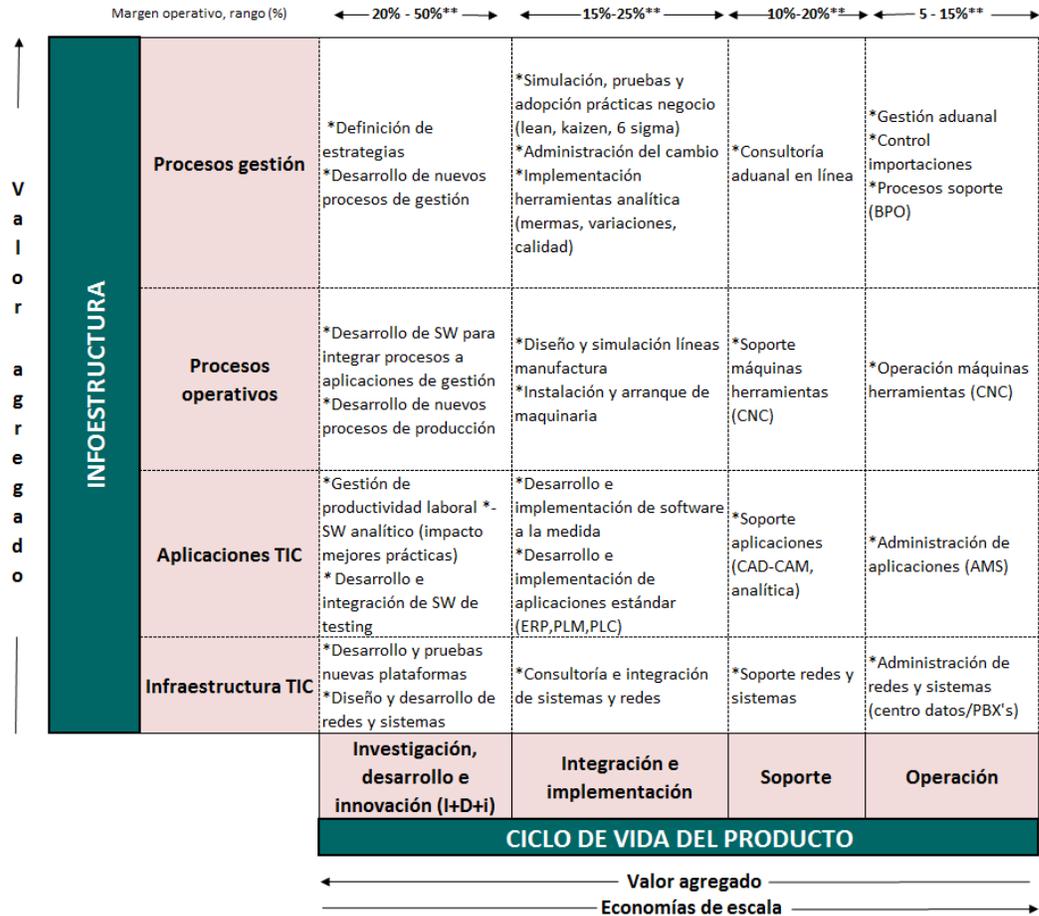
La región ha sido capaz de generar una industria de manufactura avanzada altamente exportadora; automotriz, autopartes y aeroespacial. Su cercanía con el mercado de Estados Unidos perfila esta inclinación. Un punto sustancial es impulsar su vinculación con la economía local para incrementar sustancialmente el efecto multiplicador de estas inversiones.

El mercado interno se puede beneficiar de la presencia de estas empresas globales proveedores de componentes y equipo, puesto que constituyen una oferta internacionalmente competitiva que puede sustituir importaciones.

Por otro lado, las empresas exportadoras de manufactura avanzada son, a la vez, un mercado local para las empresas de software y servicios asociadas al CITC y pueden ser un canal ideal para que acudan al mercado internacional. El éxito en ofrecer soluciones a las exportadoras locales puede catapultar a las empresas del clúster de Chihuahua con las contrapartes de sus clientes en otros países.

De acuerdo a un estudio reciente de oportunidades en manufactura avanzada para software y servicios existe una gama diversa de oportunidades para incrementar el valor agregado local de las empresas de manufactura avanzada, no sólo con servicios de soporte a las operaciones, incluyendo las aplicaciones de software (AMS), sino también en servicios de alto valor agregado como el desarrollo e innovación de software dentro de un producto (embedded), así como la implementación de soluciones y mejores prácticas de gestión que cierren la brecha entre la planta de manufactura y las aplicaciones administrativas (ERPs).

Figura 55 Oportunidades para software y servicios TI en manufactura avanzada



I+D+i: Investigación, desarrollo e innovación BI: Inteligencia de negocios CRM: Gestión de relación con clientes ERP: Planeación corporativa de recursos CNC: Máquinas de control numérico por computadora CAD: Diseño asistido por computadora CAM: Manufactura asistida por computadora PLM: Administración del ciclo de vida del producto PLC: Ciclo de vida del producto

Fuente: Select, AMITI-Manufactura Avanzada, 2012.

### Atracción de inversiones para exportar software y servicios TIC desde Chihuahua

La historia demuestra que las inversiones de empresas globales se van transformando y diversificando para aprovechar nuevos mercados mundiales usando al territorio nacional como plataforma. Estas operaciones generan un efecto de demostración que sirve para atraer la inversión de otras empresas extranjeras. El efecto de demostración se multiplica en la medida en que aumenta la vinculación con proveedores locales, incluyendo las universidades y los centros de investigación. En una palabra, al aumentar la articulación de los exportadores con la economía local se impulsa el valor agregado doméstico de las operaciones, que a su vez atrae más inversiones y detonan las fuerzas de un verdadero clúster.

Los servicios de software y servicios TIC están siendo ofrecidos desde centros *follow the sun* a todo el mundo desde países atractivos a la inversión. Las

empresas extranjeras y las empresas mexicanas exportadoras están convirtiendo a México en un polo de atracción de operaciones nearshore para exportar software y servicios TIC. Los servicios de soporte a aplicaciones de manufactura avanzada (AMS) puede apoyar a los clientes locales como a globales. Por otro lado, se puede promover a empresas de servicios TIC (Dell, TSystems) como a otras empresas que operan centros de servicios compartidos en el país para atender a sus unidades de negocios alrededor del mundo (CSCs follow the sun; ejemplo: Santander). Este efecto de demostración ayuda también a atraer proyectos de exportación para las grandes empresas mexicanas que ya compiten en el mercado internacional (Hildebrando y Softtek) así como para empresas mexicanas más pequeñas que atiendan el mercado internacional de empresas medianas.

Desarrollo de servicios en la nube para dinamizar el mercado interno local y nacional

El rezago de los segmentos de software y servicios TIC en el mercado mexicano denota oportunidades, por ello son los segmentos de mayor crecimiento. Sin embargo, estas oportunidades podrán cristalizarse en la medida en que toda la info-estructura se convierta en un servicio administrado remoto o en un servicio en la nube para penetrar los segmentos de menor capacidad de compra.

Las oportunidades de mayor rentabilidad en el futuro serán productos y servicios más sencillos, modulares, accesibles y ágiles, que ayuden no sólo a reducir la complejidad y costo de las redes corporativas sino que también penetren el difícil universo de las PyMEs y las dependencias gubernamentales de pocos recursos.

Los servicios en la nube pueden ser de cómputo, como los que dan acceso a servidores, almacenamiento y software pre-configurados y bajo demanda, pero sobre todo deben ser servicios de negocios. Las PyMEs y las dependencias gubernamentales pequeñas no han comprado cómputo porque no cuentan con los recursos técnicos y económicos adecuados. Por lo tanto no adquirirán cómputo en la nube por más fácil y barato que sea. Lo que si les ayudará a ser más productivos serán los servicios de negocio en la nube, que por supuesto descansan en cómputo, pero que se ofrecen como servicios de negocio para vender más y operar con mayor eficiencia y menores riesgos las organizaciones (ejemplo: servicios para operar tiendas, farmacias, refaccionarias y municipios, entre una multiplicidad de servicios de negocios móviles y fijos).

### Apoyar innovación con centros I+D+i locales

Una vez que cultivamos la capacidad innovadora y la articulación con los clientes (nuestras dos primeras recomendaciones estratégicas) debemos promover la vinculación del aparato productivo con el sistema de ciencia y tecnología.

El auge de las estrategias de mejora continua ha sido criticado por impulsar la simple imitación, a través del concepto de adoptar "mejores prácticas". El modelo de Select, incluye la innovación como práctica clave que debemos adoptar, ya que la única forma de generar riqueza es innovando, distinguiéndose de la competencia, diferenciándose. Aunque parezca absurdo, la estrategia del alto desempeño empieza "imitando" la práctica de diferenciarse, lo que va en contra de modelos rígidos de madurez que ven la competitividad como una receta.

Para promover la innovación y la vinculación con los centros de I+D+i debemos eliminar las restricciones en el entorno, tanto la incertidumbre jurídica, como la falta de capital de riesgo y la escasez de talento. La nueva ley de innovación parece estar abriendo una nueva época en el país, promoviendo el flujo de capitales aventura, estableciendo las bases jurídicas para permitirle a los investigadores en centros I+D+i involucrarse en proyectos productivos y estimulando la transferencia de tecnología. Las universidades y centros I+D+i asociados al CITC deben aprovechar este nuevo entorno para promover los proyectos innovadores que emanen de las estrategias de articulación con el mercado final descritas arriba.

### Líneas de acción

#### **Fase 1: Fortalecer la capacidad organizacional**

- Realización de talleres de conducción estratégica con miembros del clúster para validar y ejecutar sus estrategias de negocios mediante los pasos siguientes en una herramienta asistida por computadora (ver figura 57 en anexos):
  - Exploración de oportunidades y amenazas del entorno y el mercado TIC con información del mercado nacional e internacional.
  - Análisis del posicionamiento de las diferentes unidades de negocio y las tendencias de rentabilidad.
  - Identificación de las competencias clave que constituyen la arquitectura estratégica de la organización y las oportunidades para mejorarla y ampliarla.
  - Síntesis de la estrategia en mapas estratégicos de donde se derivan las iniciativas y los proyectos estratégicos.
  - Priorización de iniciativas y proyectos estratégicos para plasmarlos en un cuadro de mando para darles seguimiento.
- Realización de talleres de mejores prácticas organizacionales con miembros del clúster para identificar oportunidades de mejora del desempeño mediante los pasos siguientes en una herramienta en línea.
  - Revisión de las perspectivas del entorno y los negocios con información de la economía nacional e internacional.
  - Reconocimiento de las iniciativas de más impacto para mejorar el desempeño del negocio.
  - Evaluación comparativa de la adopción de mejores prácticas gerenciales en tres niveles:
    - Formular y ejecutar estrategias
    - Articular procesos y datos

- Aprovechar las TIC
- Exploración de un mapa estratégico para alinear las TIC a las necesidades del negocio:
  - Iniciativas de alto impacto al negocio
  - Proyectos de negocio
  - Proyectos de procesos y datos
  - Proyectos de TIC
- Impacto de la adopción de mejores prácticas organizacionales en el rendimiento de los negocios.

**Fase 2: Articular al clúster con el mercado final promoviendo la oferta de los asociados del CITC**

- Otorgar servicios de inteligencia de mercado para definir clientes meta, mercado potencial y estrategias para comercialización para asociados de CITC.
- Extensión de los talleres de prácticas organizacionales para promover servicio del clúster con:
- PYMEs de la localidad.
- Dependencias gubernamentales pequeñas.
- Clientes de manufactura avanzada.
- Identificar clientes internacionales medianos que requieran subcontratar servicios TIC en México.
- Promover compras y contrataciones conjuntas

**Fase 3: Fomentar innovaciones en vinculación con centros I+D+i y acceso a capital de riesgo y a capital humano.**

- Explorar las oportunidades que ofrece la nueva ley de innovación a empresas, centros de I+D+i y universidades
- Realizar una guía de fondos de subsidios, estímulos y crédito para proyectos de innovación.
- Impulsar la capacitación y certificación de capital humano aprovechando los apoyos de MéxicoFirst.
- Definir un portafolio de proyectos de innovación entre las empresas, los centros I+D+i y las universidades asociados a CITC para canalizar apoyos.

## Justificación de las tres principales acciones estratégicas del clúster de Chihuahua

De las líneas de acción estratégicas, hay tres en particular, que deben ser priorizadas por el CTIC. Las líneas, su prioridad y justificación, se describen en la tabla 4. La justificación de la primera acción: *fortalecer la capacidad organizacional*, radica en una visión estructural que se tiene del negocio respecto a las empresas que conforman en clúster, respecto a la economía regional y respecto a la dinámica económica nacional donde diversos estudios han mostrado la necesidad de fortalecer la adopción y mejora de buenas prácticas organizacionales por parte de las firmas.

Para esto, la segunda acción: articular al clúster con el mercado final, tiene que ver con la atracción de nuevos clientes, con ampliar la cuota de mercado como una condición necesaria para transitar a una maduración del clúster. El clúster no solo es la interacción entre los agentes económicos que lo conforman, sino la vinculación con los clientes.

Finalmente, el imperativo de toda firma en el siglo XXI, pertenezca o no a un clúster, consiste en innovar. Ésta es una actividad que implica la participación de diversos actores económicos, necesitan de una sinergia, la cuál, es una característica innata del clúster.

Tabla 3 Justificación de las líneas de acción prioritarias

Líneas de acción derivadas del estudio	Prioridad de implementación	Breve justificación de las líneas de acción
Fortalecer la capacidad organizacional	1º	La prioridad de acciones, en una visión estructural, debe centrarse en la capacidad organizacional
Articular al clúster con el mercado final	2ª	La ampliación de la cuota de mercado es una condición necesaria para hacer crecer y madurar al clúster
Fomentar innovaciones conjuntas	3ª	Los esfuerzos de inversión en investigación y desarrollo no deben perder de vista la innovación

- Evolución de las metas del clúster de Chihuahua

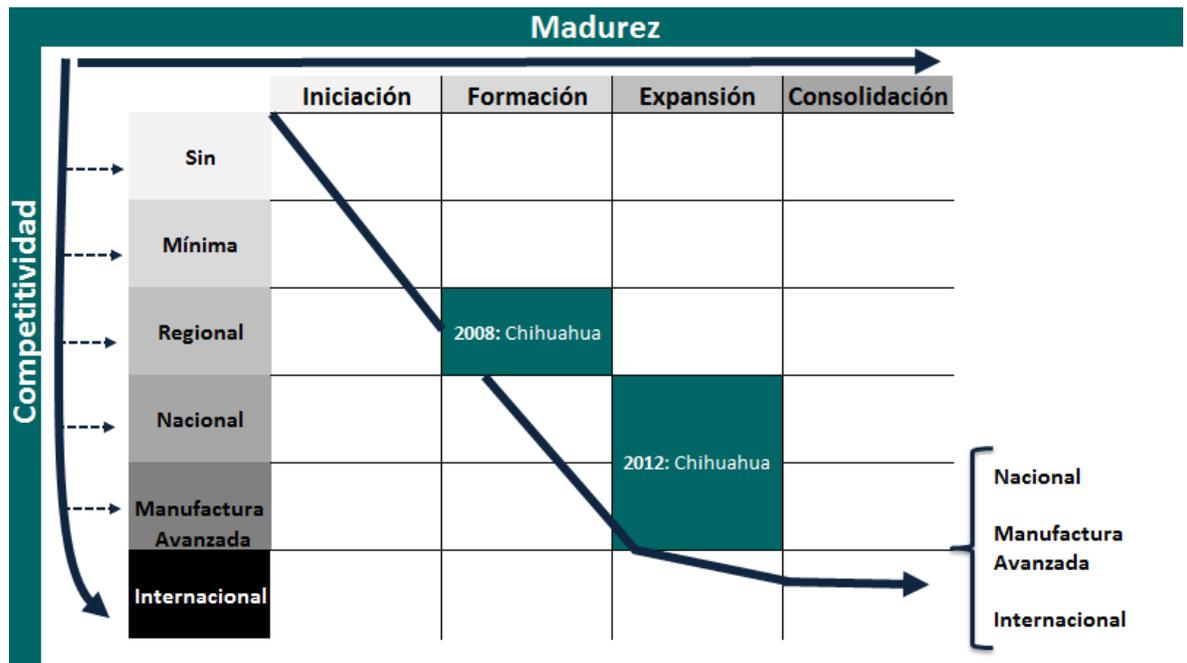
¿Cómo ha evolucionado el CTIC?, para poder apreciar en un ejercicio de estática comparativa la situación que guardaba en 2008, cómo se encuentra en 2012 y que estaría por venir, la figura 59, ilustra las fases de madurez y competitividad del CTIC en el tiempo.

En 2008, el clúster de Chihuahua mediante el estudio de la consultora MRK, se podía ubicar en una fase de competitividad regional, y por lo que respecta al nivel de madurez, se encontraba en formación. En 2012, con el estudio para fortalecer al clúster de Chihuahua de Select, desde el punto de vista de la madurez, se ubica en expansión. Y por lo que respecta a la competitividad, se ubica en una fase nacional y de manufactura avanzada que implica orientación al exterior.

La perspectiva apunta a fortalecer el terreno ganado para consolidar la expansión y hacer madurar a las empresas que exportan, pensando en la extensión de los clientes de hoy, mediante la satisfacción de los servicios provistos.

La prioridad para Chihuahua es mantener el crecimiento actual y reforzar las bases del clúster. Un punto inalienable, es lograr mayor aglomeración de empresas mediante la integración de las empresas que hoy no forman parte formal del CITC, pero que tienen interés en integrarlo. En 2015 podrían ubicarse en una fase mayor de la expansión y podrían contar con mayores vínculos comerciales al exterior.

Figura 56 Evolución y metas del CTIC



Plan de trabajo (Gantt)

Figura 57 Líneas de acción

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<b>Fase 1: Fortalecer capacidad organizacional</b>												
Taller de conducción estratégica 1							■					
Taller de conducción estratégica 2									■			
Taller de mejores prácticas organizacionales									■			
<b>Fase 2: Articular al clúster con mercado final</b>												
<b>Fase 3: Fomentar innovaciones conjuntas</b>												

Figura 58 Talleres de conducción estratégica



## Resumen ejecutivo

Nuestra principal recomendación metodológica para mejorar la evaluación del avance del clúster de Chihuahua fue la de medir el crecimiento de las organizaciones, reconociendo su posicionamiento y capacidades, y comparando los resultados con los de organizaciones similares en todo el país.

La verdadera prueba del éxito de una política de impulso a un clúster es el crecimiento social, económico y ecológicamente rentable de sus organizaciones; sean empresas, universidades o centros de investigación. Ningún conjunto de indicadores globales, nacionales o regionales, derivados de encuestas de opinión o de estadísticas sectoriales debe sustituir a los datos duros del avance de las organizaciones.

Siguiendo el modelo del Observatorio Europeo de Clústeres podemos recomendar los siguientes grupos de factores que miden la cantidad y calidad de conocimiento que circula y se extiende entre las empresas ubicadas en un clúster:

**a. Tamaño:** número de empresas, empleo, facturación y valor agregado, entre otros datos económicos.

**b. Especialización:** proporción de los datos económicos en una categoría (tipos de negocio, proporción de software y servicios en la facturación, proporción de empleados de software y servicios, proporción de empleados con certificación, entre otras.)

**c. Enfoque:** proporción de empleados y otros datos económicos respecto del total de una región

Estos tres factores, el tamaño, la especialización y el enfoque, ayudan a saber si el clúster ha alcanzado una "masa crítica especializada" para desarrollar efectos colaterales positivos y vínculos a largo plazo. De acuerdo a este observatorio es preferible usar datos sobre masa salarial, productividad o valor agregado, en lugar de empleo, si se encuentran disponibles, para inclinar la balanza a favor de clústeres de conocimiento.

Por lo tanto, para reconocer la evolución del CITC se realizaron tres encuestas a sus asociados que incluyen factores como los que recomienda el Observatorio Europeo de Clústeres, sin dejar los parámetros aplicados en 2008 que nos permitirán compararlos con los resultados de 2012:

- 1) Evaluación del posicionamiento y capacidades de las empresas
- 2) Evaluación de la competitividad de Chihuahua
- 3) Evaluación de CITC como iniciativa promotora

## Evaluación del posicionamiento y capacidades de las empresas del clúster en los tres factores:

### a. Tamaño:

El tamaño del CITC es importante respecto de regiones económicas equivalentes (excluyendo DF, Nuevo León y Jalisco). También registra un crecimiento más dinámico que otras regiones. Cuenta con un reducido grupo de empresas líderes, que concentran la facturación y el empleo.

La relación facturación por empleo es adecuada y crece en el grupo de empresas grande pero no en todas las empresas pequeñas. Existe grupos de alto contraste en las PyMEs del CITC; por un lado hay empresas pequeñas con una relación facturación por empleo favorable que se mantiene creciendo; por otro, hay muchas empresas PYMEs que muestran tendencias contrarias, lo que es evidencia de problemas de escala, estructura y madurez.

### b. Especialización:

CITC tiene una alta concentración en empresas de software y servicios, centros I+D+i y empresas multimedia con menor proporción de centros de contacto y BPO en comparación con la muestra nacional PROSOFT.

Las organizaciones más grandes con la mayor facturación por empleo cuentan con una estructura de empleados especializada balanceada; un grupo de alto nivel de analistas de negocio y líderes de proyectos soportados por una proporción mayor de desarrolladores de software.

El resto de las organizaciones son especializadas pero carecen de escala, por lo que los especialistas no están soportados por personal de menor nivel, lo cual impone mayores costos.

### c. Enfoque:

El peso relativo de las empresas del clúster es pequeño respecto de otros sectores como manufactura avanzada, gobierno y PYMEs de industria y comercio, lo que le ha restado atención de parte del gobierno estatal.

La proporción de ventas realizadas en Chihuahua por parte de las empresas de InteQsoft es relativamente alta pero muy inferior a las ventas en el DF, lo que refleja baja sinergia con la economía local y alta concentración geográfica de la economía mexicana.

Las empresas del CITC que realizan ventas en Chihuahua dependen mucho del gobierno y las PYMEs, con una minoría orientada a manufactura.

Chihuahua cuenta con presencia importante de universidades y centros de I+D+i pero que tienen poca sinergia con las empresas del clúster.

## Evaluación de la competitividad de Chihuahua

El IMCO reconoce un avance importante de la competitividad de la región, identificando como principales mejoras el dinamismo y estabilidad de la economía y la labor eficiente y eficaz del gobierno.

También de acuerdo a los asociados de Chihuahua, la región ha avanzado en términos de su competitividad. No obstante, las condiciones factoriales continúan siendo su principal reto y oportunidad. En particular, la oferta de recursos humanos calificados registró la menor calificación en la encuesta realizada a asociados del clúster y la única con menor calificación respecto de la encuesta del 2008. Por otro lado, la disponibilidad de capital y financiamiento es también otro de los principales retos

Los asociados expresaron problemas específicos asociados a recursos humanos y a capital, en concordancia con la evaluación anterior, pero también señalaron carga fiscal, la competencia de empresas grandes, la corrupción y la falta de apoyos del gobierno estatal a PROSOFT como barreras que tienen que salvar.

Las organizaciones asociadas al CITC consideran que si se eliminaran las barreras del entorno podrían crecer un 27% adicional al crecimiento en ventas que han registrado en los últimos años.

## Evaluación del CITC como iniciativa promotora

Los asociados al CITC reconocieron como los objetivos más importantes para el clúster desarrollar cadenas de valor, buscar fondos, fomentar innovaciones y mejorar el valor agregado.

Por otro lado, respecto de las iniciativas que un clúster puede impulsar de acuerdo al modelo internacional identificado en el capítulo 1, se identificaron como las más prioritarias las siguientes:

- Promover los servicios de los asociados para posicionar al clúster
- Realizar cabildeo con el gobierno para inversiones en infraestructura
- Proveer cursos de formación técnica a los empleados de los asociados
- Promover la subcontratación entre los asociados al clúster para aprovechar sinergias
- Reunir información de inteligencia de mercado y tendencias tecnológicas

### Otras metodologías

#### Monitor Group's Cluster Mapping Methodology

Monitor Group es una empresa de consultoría y asesoría profesional con sede en Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos. Esta empresa basa sus análisis en los trabajos del esquema de Porter.

Las bases de datos de Monitor constituyen una de las principales herramientas de diagnóstico para mapear y comparar clústeres industriales, tomando como base referencias estadísticas y el entorno empresarial. La base de datos de Monitor Group proviene de organizaciones públicas y privadas, integrando una visión general de la composición de los sectores de la industria, el desarrollo de clústeres en el tiempo y la fuerza relativa de los clústeres y el ambiente de negocios relacionados. Monitor Group ha realizado su análisis desde 2004, y hasta la fecha poseen información de hasta 4228 regiones y 59 países<sup>12</sup>.

Los objetos de análisis de Monitor Group son tanto los clústeres así como las iniciativas de clúster.

Como se ha comentado, la metodología utilizada para el análisis de clúster se basa en las categorías de Michael Porter, que se define por la aglomeración de industrias co-localizados. Las categorías de clústeres se definen mediante los sistemas de clasificación industrial correspondiente a las geografías incluidas en la base de datos de los organismos de gobierno en Estados Unidos (es decir, NAICS, NACE y SCIC).

Las iniciativas de clúster, definidas como objetivo de análisis, consisten en todas aquellas iniciativas privadas, combinadas de grupo público / privado, o aquellas gubernamentales.

El resultado de los análisis de Monitor Group se puede clasificar en cartografía (mapping), la evaluación comparativa (benchmarking) y la evaluación de las iniciativas de clúster.

El tipo de datos utilizados en la base de datos principal de Monitor Group, denominada Global Mapping, se puede agrupar en dos categorías: los datos de rendimiento y los datos del entorno empresarial.

Los datos utilizados para medir el rendimiento del clúster incluye

1. Datos del clúster
2. Datos a nivel industria del clúster

---

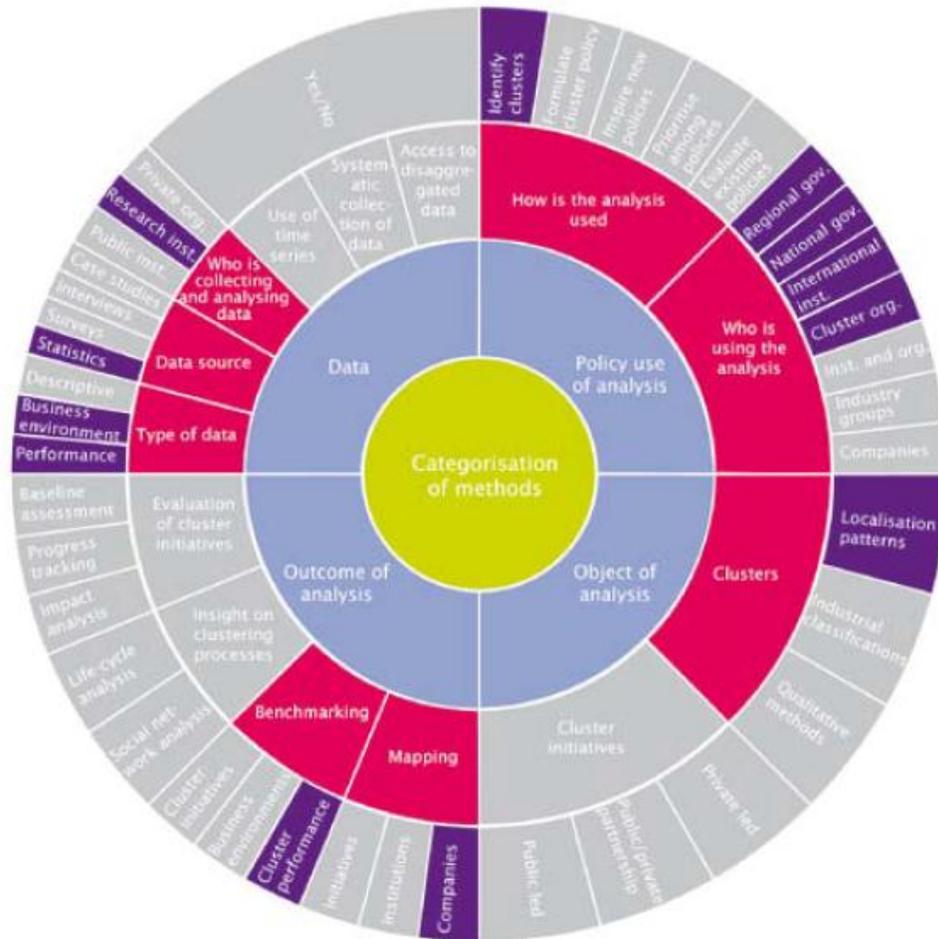
<sup>12</sup> Emily Wise, et. al. (2009), *The use of data and analysis as a tool for cluster policy*, European Commission: Directorate General Enterprise and Industry, página 18. Con actualizaciones de la European Cluster Alliance, en: [www.proinno-europe.eu/eca](http://www.proinno-europe.eu/eca)

3. Empleo
4. Crecimiento del empleo
5. Concentración de empleo
6. Número de empresas
7. Crecimiento de las empresas
8. Concentración de empresas
9. Salarios
10. Crecimiento de los salarios
11. Exportaciones
12. Crecimiento de las exportaciones
13. Valor agregado
14. Ingresos

A su vez, los datos utilizados para medir el ambiente de negocios se basa en 12 ámbitos de acción principales y más de 40 subcategorías. En su conjunto esto se traduce en un total de más de 200 indicadores. Los 12 ámbitos de acción principales son:

1. Educación
2. Impuestos y marco regulador
3. Universidad, Investigación y Transferencia de Tecnologías
4. Cultura de la competencia
5. Fuerza de trabajo
6. Transporte e infraestructura de comunicación
7. Espíritu empresarial
8. Colaboración y redes
9. Calidad de vida y atracción de talento
10. Proveedores y compradores
11. Reclutamiento y retención de negocios
12. Capacidad de respuesta del gobierno

Una síntesis gráfica de los métodos de trabajo descritos para Monitor Group se plasma a continuación:



### The European cluster observatory

Con el apoyo del Center for Strategy and Competitiveness (CSC), el Observatorio Europeo de Clústeres contiene un mapeo de los clústeres europeos, los informes sobre políticas de las agrupaciones nacionales y regionales y los programas, así como la biblioteca de clústeres que contiene información sobre los casos de clúster y otros documentos destinados a tomadores de decisiones en Europa<sup>13</sup>. El material se puede acceder desde la página principal del Observatorio.

La base de datos del Observatorio se utiliza para asignar los clústeres de industrias a través de 259 regiones de 32 países - 27 países de la UE, más

<sup>13</sup> Emily Wise, et. al. (2009), *The use of data and analysis as a tool for cluster policy*, European Commission: Directorate General Enterprise and Industry, página 16. Con actualizaciones de la European Cluster Alliance, en: [www.proinno-europe.eu/eca](http://www.proinno-europe.eu/eca)

Islandia, Noruega, Suiza, Turquía e Israel. La cartografía de los clústeres se basa en la aglomeración de empleo en las industrias.

El objetivo principal del Observatorio Europeo es informar a los gobiernos regionales y nacionales, instituciones internacionales y organizaciones de clústeres sobre la ubicación y la especialización de las agrupaciones europeas. Sin embargo, la base de datos es accesible para todos los interesados en obtener una panorámica del clúster europeo.

Basándose en la definición de Michael E. Porter 's de las categorías de clúster, los clústeres se definen por la aglomeración de empleo en las industrias locales. Las categorías de clústeres se basan en el sistema de industria de los Estados Unidos (clasificación SIC y NACE). Esta definición da lugar a 38 categorías de clústeres europeos en su mayoría en 259 regiones.

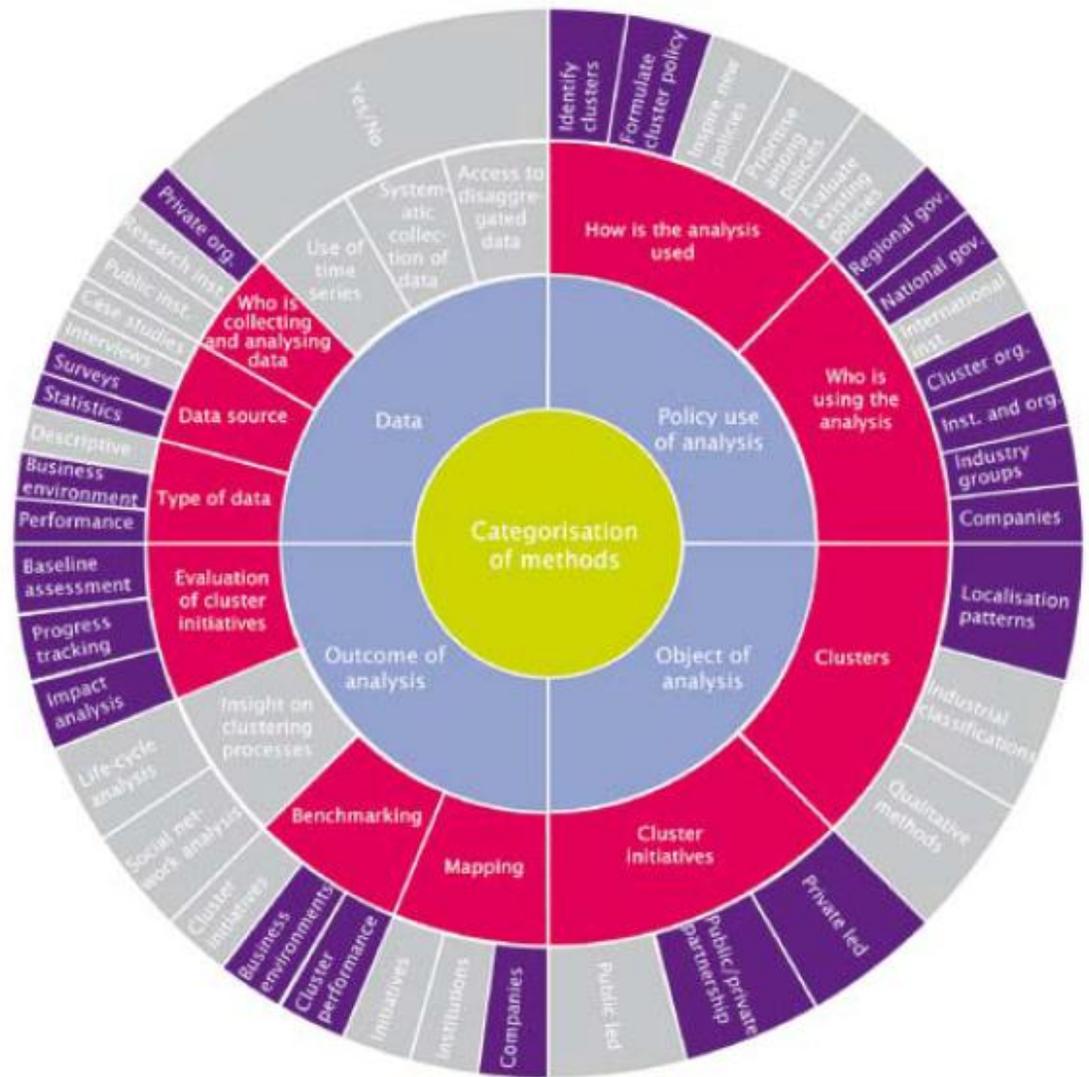
Uno de los principales productos del análisis es el mapeo de los clústeres. El segundo producto consiste en un Benchmarking del desempeño de clúster con base en los datos de empleo.

Como se ha explicado anteriormente, para medir la fuerza regional de clústeres, la base de datos aplica el método de estrellas (método que se basa en tres medidas diferentes: el empleo, el tamaño del clúster, y la especialización del clúster). A nivel global, existen 1,300 clústeres de una estrella, 500 clústeres de dos estrellas y 150 clústeres de tres estrellas.

Si bien el rendimiento del clúster se mide por el uso de los datos de empleo, para considerar el entorno empresarial regional se emplean dos métricas:

- Índice de innovación - se utiliza para medir si un grupo se encuentra en una región con alto nivel de innovación.
- Datos de exportación - se utiliza para medir si un grupo se encuentra en un país donde el sector muestra altas exportaciones.

Una muestra visual de los parámetros del modelo del Observatorio se muestra a continuación:



**Instituto para la estrategia y competitividad, Harvard**

En Estados Unidos, el Instituto para Estrategia y Competitividad de Harvard Business School, y que ha sido dirigido por el propio Michael Porter, desarrolló el Proyecto de Mapeo de clústeres en 2003. Actualmente se ha constituido como una base de datos para mapas de clústeres y es uno de los principales puntos de referencia. Este modelo se encuentra basado en el sistema de clasificación industrial de Estados Unidos.

El Proyecto de Mapeo de Clústeres revela los patrones detallados de crecimiento en 41 categorías de clústeres en el propio Estados Unidos. La base de datos fue desarrollada para ayudar a las empresas y de políticas a identificar las fortalezas regionales. Los datos incluyen datos estadísticos oficiales y datos de la encuesta

para la evaluación del clima de negocios regional. Los datos desagregados no está disponible al público, pero algunos datos agregados se pueden obtener poniéndose en contacto con el Instituto de Estrategia y Competitividad directamente.

#### Rusia: Baumann Innovation

En Rusia, la organización Baumann Innovation (BI) y el Instituto de Estrategia y Competitividad (ISC) han desarrollado el mapeo ruso de clústeres, para todas las regiones de Rusia. Este proyecto pone de manifiesto los patrones detallados de la localización de la industria para 40 categorías de clúster en Rusia, que puede ser comparado con otros países e incluso regiones en Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea.

Desarrollado para ayudar a las autoridades rusas de los gobiernos federales y regionales a identificar las fortalezas regionales y ámbitos de intervención, la base de datos incluye datos estadísticos oficiales y datos de la encuesta para la evaluación del entorno empresarial regional. Los datos están disponibles a nivel agregado y se puede obtener mediante el envío de una solicitud a BI. El acceso a los datos más desagregados se espera que esté disponible en línea en un futuro próximo.

#### Suiza: BAK Basel Economics

En Suiza, la organización BAK Basel Economics ha desarrollado una base de datos que se puede utilizar para la evaluación comparativa de clasificaciones industriales en hasta 60 sectores a través de 500 regiones. La base de datos no funciona con las categorías de clúster estándar. En cambio, la base proporciona la flexibilidad para definir las distintas categorías clúster basado en las necesidades específicas de un análisis de benchmarking.

La base de datos incluye indicadores de desempeño económico, así como los indicadores cuantitativos de la calidad de los factores de ubicación y el entorno empresarial. Los usuarios pueden acceder a la base de datos mediante el pago de una cuota, que incluye la entrega de datos de series de tiempo, la participación en el foro de referencia anual y un informe anual.

#### Fuzzy Theory, analytic hierarchy process (AHP)

Con tal de llevar una medición del desempeño de diversos clústeres en China, diversos autores han empleado el índice de evaluación de la competitividad industrial de clústeres<sup>14</sup>, el cual se lleva a cabo con la combinación de los métodos de análisis cuantitativos y cualitativos, mediante el uso de la teoría difusa (fuzzy theory) y el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés). El enfoque de este modelo pretende ser muy práctico porque busca promover el desarrollo de clústeres regionales.

---

<sup>14</sup> Xueli Wang, et. al. (2011), "The Constructive research on the evaluation model of the industry cluster competitiveness". En: Liangchi Zhang, Chunliang Zhang (2011). Engineering Education and Management: Vol 2, Results of the 2011 International Conference on Engineering Education and Management (ICEEM2011). China: Guangzhou University, pp. 277-284.

Conglomerado industrial Grupo de Evaluación de la competitividad de las preocupaciones de muchos indicadores, y cada índice implica muchos factores relevantes. En estos factores, algunos pueden usar la expresión de la cantidad exacta, algunas difíciles de cuantificar la expresión exacta, sólo puede cualitativo expresión. Así, el método AHP y teoría difusa se puede combinar, los índices cuantitativos e indicadores cualitativos a estar juntos para multigrado evaluación integral difusa.

AHP es un método que utiliza problema cualitativo que puede traducirse en un análisis cuantitativo, la idea básica es la siguiente: primero, construir el modelo jerárquico análisis de la estructura, luego a través de la comparación entre cada uno de dos factores de cada capa, la matriz de juicio comparativo se construye. Juicio medio de la matriz de acuerdo a los factores sobre sí misma, los factores de este nivel y los factores relacionados en comparación importancia relativa. Juicio de la matriz es la información básica de la AHP, es también una importante base para el cálculo de importancia relativa. Eventualmente, el análisis cualitativo y evaluación integral se atribuyeron a los pesos de importancia relativa de la capa inferior con respecto de su nivel superior. Utilizando la expresión matemática es problema de valores propios y vectores propios.

### Evaluación de iniciativas de clústeres TI en otros países

Con respecto a las agencias promotoras de clústeres como elemento adicional al presente reporte, los programas e iniciativas de clústeres son aplicados a diferentes escalas territoriales bajo parámetros muy diferentes. Por ejemplo, en algunos países, existen fuertes programas de clústeres nacionales (como en el Reino Unido, Dinamarca, Francia y Países Bajos) para desarrollar clústeres regionales como parte de sus prioridades nacionales. En otros casos, como en Austria, Alemania, Bélgica y España, la política de clústeres tiende a ser definida regionalmente.

Debido a que cada país elabora sus políticas de clústeres con parámetros distintos, a continuación se plasma un panorama de las estrategias de algunos países desarrollados sobre políticas públicas para el desarrollo de clústeres<sup>15</sup>:

#### Estrategias de países desarrollados relativos a clústers

PAÍS	ENFOQUE	ANÁLISIS DE CLÚSTERES	INICIATIVAS DE POLÍTICAS Y PRINCIPIOS
AUSTRIA	Sistemas interdependientes de los elementos económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mejora de entradas / salidas</li> <li>• El análisis tradicional estadístico de clúster</li> <li>• Los patrones de detección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Política de clústeres de diseño</li> <li>• Infraestructura (recursos humanos, las transformaciones industriales)</li> <li>• La provisión de los acuerdos de</li> </ul>

<sup>15</sup> Frank Peck, y Christine E. Lloyd (2008), "Cluster policies and cluster strategies". En: Karlsson, Charlie (2008), *Handbook of research on innovation and clusters: cases and policies*, Cheltenham (Reino Unido): Edward Elgar Publishing, pp. 398-399.

PAÍS	ENFOQUE	ANÁLISIS DE CLÚSTERES	INICIATIVAS DE POLÍTICAS Y PRINCIPIOS
		<ul style="list-style-type: none"> <li>de actividades innovadora</li> <li>• Los estudios de caso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>colaboración entre los socios, públicos y privados</li> <li>• Que generen demanda a través de contratación pública</li> </ul>
AUSTRALIA	Las redes de la actividad económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudios de caso de los distritos industriales</li> <li>• Análisis de entradas / salidas sobre los vínculos inter industriales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe una política integral basada en clúster</li> <li>• Iniciativas para fomentar las redes entre empresas</li> </ul>
BÉLGICA (FLANDES)	Redes o cadenas de producción, la innovación y la cooperación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de gráficos y estudio de casos para mejorar la entrada / salida de las estadísticas</li> <li>• Las corrientes de tecnología</li> <li>• Los clubes tecnológicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas de clúster planteadas sobre la marcha</li> <li>• Iniciativas de clústeres inducidas por el mercado</li> <li>• Los subsidios financieros a las PYME</li> <li>• Centros de excelencia sobre la base de las nuevas tecnologías</li> </ul>
DINAMARCA	Áreas de recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los distritos industriales</li> <li>• Estudios de clústeres de Porter</li> <li>• El análisis de clústeres como una parte importante del proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diálogos basado en grupo</li> <li>• Centros de excelencia en áreas específicas</li> <li>• Enfoque de arriba hacia abajo</li> <li>• La reforma institucional en la formulación de políticas</li> <li>• Coordinación entre los ministerios</li> </ul>
FINLANDIA	Los clústeres como una combinación única de las empresas vinculada por flujos de conocimiento y producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de clúster basados en Porter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los clústeres como una herramienta económica</li> <li>• Identificar fuentes de ventaja competitiva</li> <li>• Políticas de competencia y reformas estructurales</li> <li>• La creación de condiciones marco</li> <li>• Programas de clústeres, la investigación estratégica y centros de excelencia</li> </ul>
PAÍSES BAJOS	Enfoque de cadena de valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de clúster basados en Porter</li> <li>• Estudios de <i>benchmark</i> de clúster</li> <li>• Análisis de entradas / salidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diálogo en áreas específicas</li> <li>• Los <i>brokers</i> y la red de políticas públicas</li> <li>• Consulta pública para el suministro de información estratégica</li> </ul>

Algunas de las políticas y principios plasmados, que forman parte de análisis de clústeres concretos realizados en países con una extensa experiencia en el

desarrollo de clústeres industriales, podrían ser susceptibles de aplicación para algunas iniciativas en México a nivel local y/o regional.

Si bien los parámetros mencionados del Índice de Competitividad y el Grado de Madurez de las empresas de los clústeres, son dos referentes importantes del modelo clásico de Porter, también existen otros indicadores alternativos para evaluar el nivel de desarrollo y competencia de las empresas que forman parte de un clúster, así como para evaluar al clúster mismo como un conglomerado (denominando así a la Asociación Civil como "Iniciativa de clúster" o "agencia promotora").

De hecho, como se verá más adelante en la última sección cuando se aborden otros modelos internacionales, existe una explosión en la cantidad de enfoques para calificar el desempeño de las empresas de clústeres, todos ellos emanados o de alguna manera influenciados por el desarrollo de Porter de la categoría misma de clúster a inicios de la década de los noventa.

En todo ello, la globalización económica de las últimas dos décadas ha impactado fuertemente en la cantidad de jugadores en redes de clústeres, así como ha diversificado la cantidad de países que forman parte de la élite de naciones que poseen a los clústeres más competitivos mundialmente.

A manera de ejemplo de las múltiples variables e indicadores para medir el desempeño de las empresas de clústeres y a los clústeres mismos, en la presente sección se muestran cuatro fuentes diferentes de variables susceptibles de aplicación para la propuesta de modelo que se presentará para enriquecer el esfuerzo realizado en el ECTEC de 2008.

#### Instituto Mexicano de la Competitividad

El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) es una entidad que, entre los trabajos que realiza, calcula anualmente el Índice General para la Competitividad, el cual se ha constituido como una referencia internacional en materia de medición del desempeño competitivo de algunos países del mundo.

Como parte de sus estudios principales, el IMCO posee estudios e información de los Estados de la República Mexicana y algunas ciudades principales, con datos hasta 2008, mientras que en el caso de estudios de competitividad a nivel de países su estudio más reciente es el de 2011.

El Índice General para la Competitividad del IMCO posee 118 variables agrupadas en 10 factores de competitividad. El detalle de las dimensiones y los indicadores se encuentra en el Anexo a este documento.

Con base en los resultados más actuales del IMCO, se sabe que México mantiene la posición 32 en el Índice de Competitividad entre 46 países.

Este estancamiento de México en el comparativo de competitividad entre países a nivel internacional, algunos analistas lo explican dada la ausencia de consensos políticos necesarios. Para Juan Pardinás, académico del Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CIDAC), el think tank mexicano con mayor influencia a nivel

internacional, esta carencia de acuerdos por parte del sistema político inhibe a las inversiones en el país<sup>16</sup>. Un ejemplo de las reformas estructurales e iniciativas que requiere el país y que no han aprobado en el Congreso de la Unión la representa la Ley de Asociaciones Público Privadas.

### Indicadores del Observatorio Europeo de Clústeres

El Observatorio Europeo de Clústeres produce análisis e informes sobre las condiciones de competitividad regional, las redes transnacionales de clústeres, las agrupaciones de los sectores emergentes, y los estudios sobre mejores prácticas en las agrupaciones de clústeres en Europa fundamentalmente.<sup>17</sup>

De acuerdo a su propio sitio de Internet<sup>18</sup>, el Observatorio es administrado por el Centro de Estrategia y Competitividad (CSC) en la Escuela de Economía de Estocolmo, y está financiado por la Comisión Europea, el Directorado General de Empresa e Industria, bajo la iniciativa Europe INNOVA, y el Programa de Competitividad y marco para la innovación (CIP), que tiene como objetivo fomentar la competitividad de las empresas europeas<sup>19</sup>

Para poder elaborar sus estudios, el Observatorio Europeo de Clústeres considera los siguientes indicadores al momento de evaluar el desempeño de las empresas:

- 1) Empleados: El número de empleados que trabajan en una región y/o sector está representado por la comparación de los empleados de tiempo completo y por el número total de personas empleadas en otras regiones.
- 2) Crecimiento de empleo: El crecimiento del empleo se calcula como la tasa de crecimiento anual, de por lo menos los últimos 3 años.
- 3) Empleados por empresa: El número medio de empleados por empresa se concibe como la relación entre los empleados de todas las empresas.
- 4) Empresas: El número de empresas en una región y/o sector.
- 5) Crecimiento de empresas: El crecimiento del número de empresas se calcula como la tasa de crecimiento anual, de por lo menos los últimos 3 años.
- 6) Salarios por empleado: El salario medio en miles de euros por empleado.
- 7) Especialización: Es la parte mencionada del indicador de "Estrellas" más adelante, que también es muy conocido en la literatura como el "cociente de localización".

---

<sup>16</sup> *El Economista*, octubre 26 de 2011.

<sup>17</sup> Emily Wise, et. al. (2009), The use of data and analysis as a tool for cluster policy, European Commission: Directorate General Enterprise and Industry. Con actualizaciones de la European Cluster Alliance, en: [www.proinno-europe.eu/eca](http://www.proinno-europe.eu/eca)

<sup>18</sup> <http://www.clusterobservatory.eu/index.html#!view=aboutobservatory;url=/about-observatory/>

<sup>19</sup> Marco regional de competitividad para los grupos de clústeres en Europa. Consultado el lunes 12 de diciembre de 2011 en:

<http://www.clusterobservatory.eu/index.html#!view=aboutobservatory;url=/about-observatory/methodology/indicators/>

- 8) Cuadro de Indicadores Regionales de Innovación (RIS): Es la métrica que incorpora los diferentes aspectos de la innovación regional, tales como: trabajadores especializados, el aprendizaje permanente, sectores de alta tecnología, I + D y las patentes.<sup>20</sup>
- 9) Población: El número total de habitantes de una región.
- 10) Densidad de población: El número de habitantes por kilómetro cuadrado.
- 11) PIB per cápita: El producto interno bruto por persona en una región en la compra de unidades por paridad de poder adquisitivo.
- 12) Crecimiento del PIB per cápita: La tasa compuesta de 3 años de crecimiento anual del producto interno bruto por persona en una región, en la compra de unidades de paridad de poder adquisitivo.
- 13) Índice de empleo: Porcentaje de las personas empleadas en la fuerza de trabajo.
- 14) Proporción de empleados a tiempo parcial: Proporción de los empleados a tiempo parcial entre todos los empleados.
- 15) I + D del sector privado como parte del PIB: La I + D llevada a cabo por empresas privadas como porcentaje del PIB total en una región.
- 16) I + D público en porcentaje del PIB: La I + D llevada a cabo por instituciones públicas como porcentaje del PIB total en una región.
- 17) El uso de Internet: Porcentaje de personas que ordenaron bienes o servicios a través de Internet para uso privado.

### Sistema de "Estrellas"

De acuerdo al modelo europeo, la cantidad y calidad de conocimiento que circula y se extiende entre las empresas ubicadas en un clúster depende del tamaño del clúster, el grado en que está especializado y en la medida en que se orienta la localidad (la región y en la producción de las industrias pertinentes), incluida la propia agrupación.

Estos tres factores, el tamaño, la especialización y el enfoque, ayudan a saber si el clúster ha alcanzado una "masa crítica especializada" para desarrollar efectos colaterales positivos y vínculos a largo plazo. El Observatorio Europeo de Clústeres usa esta métrica para aquellas agrupaciones que han logrado esta masa crítica especializada, mediante el empleo de métricas de estos tres factores que se describen a continuación, y asignando a cada grupo 0, 1, 2 ó 3 "estrellas" en función de cuántos de los criterios de abajo son cumplidos:

---

<sup>20</sup> Más detalles están disponibles en: <http://www.proinno-europe.eu/page/regional-innovation-scoreboard>

a. Tamaño: si el empleo se alcanza en una proporción suficiente a comparación del empleo total de Europa, es más probable que los efectos económicos significativos de los clústeres estarán presentes. El "tamaño" promedio muestra si un grupo está en el 10% de todos los grupos en Europa dentro de la misma categoría en términos de número de empleados. Los que están en el 10% reciben una estrella.

b. Especialización: si una región está más especializada en una categoría de clúster específico de la economía en general en todas las regiones, es probable que esto sea un indicio de que los efectos económicos del clúster regional han sido lo suficientemente fuertes como para atraer la actividad económica relacionada de otras regiones a ese lugar, y que los beneficios colaterales y los vínculos sean más fuertes. La métrica "especialización" se compara con la proporción del empleo en una categoría de grupo en una región en el total del empleo en la misma región, a la proporción del empleo total de Europa en esa categoría de clúster en el empleo total de Europa. De esta manera, si una categoría de clúster en una región tiene un coeficiente de especialización de dos o más, recibe una estrella.

c. Enfoque: si un grupo representa una mayor proporción del empleo total de una región, es más probable que los efectos indirectos y los vínculos realmente ocurran en vez de que se diluyan en la interacción económica de otras partes de la economía regional. El "enfoque" medido muestra el grado en que se centra en la economía regional en los sectores que comprende la categoría de clúster. Esta métrica de empleo se aplicará en el clúster con el empleo total en la región. El 10% de los clústeres que representan la mayor proporción del empleo total de su región reciben una estrella.

Algunos enfoques alternativos que considera a su vez el Observatorio Europeo de Clústeres son, por ejemplo, las métricas de concentración de empleo (coeficiente de Gini o métricas similares) o la proporción del empleo en los clústeres regionales identificados como fuertes. La métrica de la concentración de empleo se puede aplicar dentro de la economía regional o dentro de la categoría de clúster en todas las regiones, en el primer caso se aproxima a su métrica de "Enfoque", en el segundo, a su métrica de la "Especialización". La métrica de la proporción de empleo en clústeres fuertes se acerca a una combinación de sus métricas de "tamaño" y "especialización".

El gran aporte del Observatorio Europeo de Clústeres consiste en el enfoque de las "3 estrellas", en virtud de que ofrece una nueva manera de combinar estas perspectivas. De acuerdo a sus propias observaciones, los tres métodos dan resultados similares, aunque a un nivel más detallado algunas diferencias no previstas pueden ocurrir.

Con respecto a algunas limitaciones de los enfoques de análisis, el Observatorio señala que se encuentran restringidos con respecto a la utilización de los datos de empleo para identificar y evaluar a los clústeres. Debido a esta situación, existe un cierto sesgo en sus métricas para clústeres intensivos en empleo, especialmente en los indicadores de tamaño y el enfoque. Con base en su propio análisis, sólo la métrica de la especialización no se ve afectada por las diferencias de intensidad del empleo en la mayoría de categorías de racimo.

Según su propia reflexión, resulta preferible utilizar datos sobre la masa salarial, la productividad, o de valor agregado, lo que inclina la balanza a favor de clústeres de conocimiento. Sin embargo, el Observatorio no ha empleado esta combinación de variables debido a que estos datos no han estado disponibles en todos los países europeos. Por esta razón, el Observatorio se ha enfocado en recurrir a los datos de empleo.

### Indicadores del Proceso Analítico Jerárquico con Teoría Difusa

Para elaborar un ranking de diversos grupos de clústeres en China, en años recientes se ha probado un sistema de índices de evaluación de la competitividad de grupos de clústeres industriales, el cual consiste en recabar información sobre los siguientes elementos de los índices señalados a continuación<sup>21</sup>:

Como se explicará en el cuarto apartado de la sección 5.3, el Proceso Analítico Jerárquico se apoya en los planteamientos de la Teoría Difusa para analizar la siguiente lista de índices:

#### Índice de insumos de producción

- 1) Proporción de personal de ingeniería y técnica relativa en el grupo del clúster
- 2) Índice de la tasa per cápita de equipamiento en el grupo del clúster
- 3) Índice del capital fijo de inversión del grupo del clúster
- 4) Índice de Fondo para el Medio Ambiente del grupo del clúster
- 5) Índice del tamaño promedio del grupo del clúster

#### Índice de rendimiento competitivo

- 6) Participación de mercado en la industria local del grupo del clúster
- 7) Grado de extroversión de la industria del grupo del clúster
- 8) Índice del valor promedio de la producción del área del grupo del clúster

#### Índice de eficiencia competitiva

- 9) Índices generales de productividad laboral del grupo del clúster
- 10) Índice de la tasa de los fondos del grupo del clúster
- 11) Índice de beneficios fiscales del valor original de los activos fijos

---

<sup>21</sup> Xueli Wang, *et. al.* (2011), "The Constructive research on the evaluation model of the industry cluster competitiveness". En: Liangchi Zhang, Chunliang Zhang (2011). *Engineering Education and Management: Vol 2, Results of the 2011 International Conference on Engineering Education and Management (ICEEM2011)*. China: Guangzhou University, pp. 277-284.

12) Índice de la tasa de fondos del volumen de negocios actual del grupo del clúster

13) Índice de la tasa de valor agregado del grupo del clúster

Índice de competencia potencial

14) Índice relativo de nuevos grados de activos fijos del grupo del clúster

15) Índice del progreso tecnológico del grupo del clúster

16) Índice de la intensidad del consumo de energía del grupo del clúster

17) Índice de la escala de desarrollo del grupo del clúster

De acuerdo con varios de sus promotores<sup>22</sup>, la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico para medir el desempeño de los clústeres, junto con las nuevas políticas industriales del gobierno en China, han generado que la población tenga una mayor expectativa y exigencia sobre la competitividad de los clústeres locales. De acuerdo con sus propias ventajas competitivas y su organización industrial, el gobierno saca provecho de estos indicadores para especializar la división de trabajo en cada región, intensificar el capital, la tecnología, y los recursos humanos emergentes en beneficio del crecimiento industrial en su conjunto, todo esto en miras a cultivar y desarrollar una "marca regional" que le brinde mayores beneficios a los grupos de clústeres.

#### Modelo de Triple hélice, para países en vías de desarrollo

El concepto de triple hélice consiste en analizar y enfatizar la importancia de la unión de esfuerzos en los proyectos de clústeres en la conjunción de Gobierno, Universidad y Empresa.

De acuerdo a la conferencia que se organiza anualmente para promover el desarrollo de su marco teórico<sup>23</sup>, los tres elementos básicos del modelo son:

1. Un papel más importante para la universidad en la innovación, a la par con la industria y el gobierno en una sociedad basada en el conocimiento,

2. Un movimiento hacia relaciones de colaboración entre las tres esferas principales, en el que la política de innovación es cada vez más un resultado de la interacción en vez de una receta de gobierno,

3. Además de cumplir con sus funciones tradicionales, cada ámbito institucional también "toma el papel de los otros" realizando nuevas funciones, a la par de su función particular. El hecho de que las instituciones adquieran roles no tradicionales es visto como una importante y potencial fuente de innovación para los clústeres.

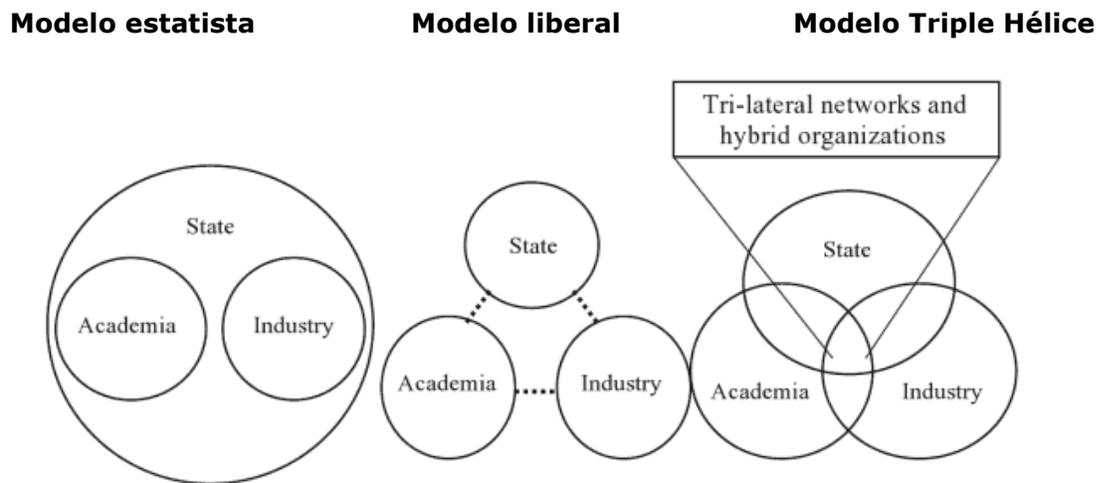
---

<sup>22</sup> Xueli Wang, et. al. (2011), "The Constructive research on the evaluation model of the industry cluster competitiveness", página 283.

<sup>23</sup> <http://www.triplehelixconference.org/the-triple-helix-concept.html>

Inicialmente, la industria opera en la triple hélice como el lugar de producción, el gobierno como la fuente de las relaciones contractuales que garanticen la interacción estable y el intercambio, y la universidad como fuente de nuevos conocimientos y tecnologías, por lo tanto esta última ha fungido como el principio generador de economías basadas en el conocimiento.

Si esta dinámica entre las tres instituciones mencionadas la comparáramos en la evolución organizacional del siglo XX, se señala que ha existido una transición desde el modelo estatista, pasando por el modelo liberal, hasta llegar al actual modelo de triple hélice. A manera de ejemplo se plasma el esquema planteado por Etzkowitz y Leydesdorff<sup>24</sup>:



Bajo este esquema, el modelo estatista representa el modelo económico que funcionó durante la Guerra Fría, donde el gobierno controla estrictamente los mercados y sus participantes para sostener el crecimiento económico y la prosperidad de las naciones. Pero este modelo se agotó debido a la crisis del petróleo y la fuerte presión de la competitividad global. La estanflación apareció en los Estados Unidos y fue el cambio histórico para no mantener este modelo.

El modelo intermedio es el de *laissez-faire*, a partir del cual la tecnología, las finanzas y el trabajo han sido el centro de los campos que se deben cambiar primero a través de la introducción de un sistema de mercado. Hasta la década de los 80 este modelo tuvo un desempeño aceptable. Sin embargo, comenzó a hacer crisis cuando aparecieron lagunas de información demasiado grandes entre los proveedores y las demandas a cubrir en los mecanismos normales de mercado. De esta manera, se llegó a la conclusión de que el modelo de *laissez-faire* podía superar el modelo estatista para la extracción de los factores centrales, pero que no podía crear un nuevo modelo con un mecanismo eficaz para resolver las asimetrías de información para el comercio de los principales factores mencionados en los mercados.

<sup>24</sup> Etzkowitz y Leydesdorff, "The dynamics of innovation: from national systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university-industry-government relations", *Research Policy*, No. 29, Elsevier, p. 111. Citado por: Taylor y Francis (2007). *Innovation and business partnering in Japan, Europe and the United States*. NY (USA): Routledge, página 28.

Ante ello, la propuesta del modelo de triple hélice consiste en afrontar las asimetrías de información a través de "redes trilaterales y organizaciones híbridas". Para que funcione este modelo se requiere del empleo del concepto mismo de clúster. Esto sucede debido a que el conocimiento tácito, que no puede ser codificado y separado de las personas involucradas, juega un papel muy importante en un clúster de innovación para facilitar la puesta en marcha de empresas basadas en los resultados de la investigación avanzada en colaboración con actividades en la universidad o centros de investigación. Por lo tanto, las personas con el conocimiento tácito de alta tecnología deben pasar a iniciar su propio clúster o unirse a las empresas en las regiones donde su know how se puede aprovechar en beneficio de las iniciativas acumuladas en el sector tecnológico.

De acuerdo a sus promotores, el hecho de poder mover a personal con alto conocimiento tecnológico logra que se trasciendan las limitaciones geográficas alrededor de la universidad o los centros de investigación que proveen las semillas tecnológicas y las personas con talento. Además, los inversionistas de riesgo que se encuentren cercanos a estos centros de trabajo pueden apoyar sus nuevas iniciativas. Este es el trasfondo de solución de la "paradoja de la economía global", que fue la clave del éxito para rejuvenecer la economía de Estados Unidos en la década de 1990 y hasta la fecha.

Cuando el modelo de Triple hélice ha sido empleado para analizar el caso de México, algunos de los estudios más referidos son aquellos realizados por Casas Rosalba y los miembros de su grupo de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)<sup>25</sup>, a partir de los cuales han demostrado que la Universidad y la industria en México interactúan principalmente a través de sus vínculos con el gobierno, por lo que el papel del gobierno se puso de relieve.

### Caso de Clúster en Guadalajara

La primera aplicación del modelo de Triple hélice en un clúster en México fue para el caso de Guadalajara, como expone María Isabel Rivera Vargas<sup>26</sup> en cuanto a una iniciativa de transferencia tecnológica en 1997, a través de un proyecto de investigación aplicada entre el instituto de investigación CINVESTAV y tres empresas reconocidas como innovadoras de clase mundial: IBM, Hewlett-Packard y Lucent Technologies.

El director de esta investigación fue el instituto de investigación, cuyos objetivos consistieron en desarrollar una impresora de impacto, una placa madre basada en un bluelighting, tarjetas de circuitos de impresión multi-capas y más de un centenar de circuitos para impresión.

Como parte de algunos de los principales problemas reportados, la mayoría de las empresas de electrónica que requería la investigación aplicada estaban ubicadas

---

<sup>25</sup> Etzkowitz, Henry (2008). *The triple helix: university-industry-government innovation in action*. NY (EUA): Routledge, pp. 7-8.

<sup>26</sup> Rivera Vargas, María Isabel (2011). "Innovation Systems Interactions and Technology Transfer and Assimilation for Industrial Development. The Cases of South Korea and Mexico", pp. 25-47. En: Saad, Mohammed, Zawdie, Girma (2011). *Theory and Practice of the Triple Helix Systems in Developing Countries*. NY: Routledge.

fuera del país. Además, no se registró que los miembros ni de las instituciones de educación superior ni de las corporaciones entrevistadas hayan participado en proyectos conjuntos de investigación básica, debido a que en ese momento no se encontraban en curso proyectos de investigación aplicada sobre electrónica o áreas afines.

En consecuencia, dentro de la relación entre academia e industria no se realizaron publicaciones conjuntas, así como tampoco hubo registro de patentes colectivas, aunque a la postre si hubo patentes pero registradas sólo por las empresas, debido a que en el contrato de colaboración se estipularon como beneficios para poder financiar el proyecto.

Una razón para explicar la ausencia de proyectos de cooperación en la investigación aplicada deriva del hecho de que las empresas extranjeras eligieron la opción de construir sus propias instalaciones de investigación. Seis de los ocho centros de innovación global fueron instalados en sus propias instalaciones de investigación en sus plantas de Guadalajara.

Debido a este tipo de situaciones, el modelo de triple hélice se mantiene como un proceso muy selectivo. La selección de participantes parece estar relacionada con la consistencia del plan institucional, la consolidación de las funciones y la experiencia de los mismos en la cooperación con otras instituciones. Por lo tanto, las empresas multinacionales juegan un papel muy importante no sólo en las relaciones con universidades, sino también en la formación de los clúster de TI. El mejor ejemplo de ello es que gracias al establecimiento de algunas de las empresas más importantes y reconocidas como innovadores de clase mundial en la zona metropolitana de Guadalajara, el clúster de TI en Jalisco ha alcanzado su nivel actual de integración.

## Elementos considerados en el ECTEC de 2008

Cualitativa	Cuantitativa	Valores
1.- Ciudad en la que están ubicadas las empresas TICs		Chihuahua, Juárez
	2.-Años que tienen de establecidas	1 a 5 años 6 a 10 años 11 a 15 años 16 a 20 años 21 a 24 años
3.-Asociaciones y organismos a los que pertenecen		NO pertenece a ninguna asociación CANACO ANADIC CANIETI COPARMEX DESEC / DECJ AMITI AMAC BICSI CANACINTRA Asociaciones en USA EFFORTIA EVM ITPros Juárez
4.- Conocen o han oído hablar de PROSOFT		Si / No
5.- Ha recibido apoyos del PROSOFT		Si / No
6.-Disposición a solicitar apoyos gubernamentales para impulsar el desarrollo de la empresa		Definitivamente lo haría Probablemente lo haría No estoy seguro Probablemente no lo haría Definitivamente no lo haría
7.- Certificaciones que están en proceso de implantar		Actualmente No está en proceso de implantar alguna certificación ISO Moprosoft CMMI Microsoft Certified Business Partner Apple Cableado estructurado Certificaciones de computación en acción

Cualitativa	Cuantitativa	Valores
		Cisco Cisco premier ITIL MSF (Microsoft Solution Framework) Oracle Certified Partner RCDD
8.- Certificaciones que ya poseen		La empresa NO cuenta con certificaciones Certified Business Partner de diversas empresas / marcas ISO CISCO ITIL Foundations Moprosoft SIMEON ADOBE BELDEN Cableado estructurado Certificaciones de computación en acción CISCO PREMIER CMMI GOOGLE HELLERMANN TYTON HUBBELL INDIGO Leviton Cableado Estructurad MACAFE MICROSIP Microsoft Certified Partner (Information Worker Competency) NORTEL OSCOMMERCE PANASONIC PANDIUT SYSCOM TELEFONIA
9.- Empresas y Marcas de las que son Business Partner		Microsoft, Aeroscout, Intralitia Cisco, ALASKA, LANIX HP, Altera, Lenovo Oracle, ANIXTER, Lexmark Pandiut, Apple, LG IBM, ASI, Marsys Belden, Astaro, MASTERCHANNEL Panasonic, Asterisk, McAfee Samsung, Atmel, MCOMP SAP, Autodesk, Microchip 3Com, AVG, MineSite ADC, Krone, BEN EPSON, Brickellsoft, Motorola

Cualitativa	Cuantitativa	Valores
		Fortinet, Brother, National Soft Siemon, Bticino, NIMAX Symantec, BUFETE INTERNACIONAL, Nortel Syscom, Business Objects, NORTH AMD, Cachinko, PC hardware AMP, Cin del Norte, Philips APC, Computación en Acción, Plantronics ASPEL, Corel, Procesadores y partes Avaya, Corinex, Promethean Dell, CT, Proxim GRUPO DICE, DAROC, Qsoft de México Hellerman Tyton, Digitech Systems, RAD Indigo, Digium, Redline Microsip, EdMultimedia, Reva Systems Okidata, ELO, Sibeas Soft Packeteer, Epygi, Siemens Pelco, ERP protheus, Sumitomo Electric Sophos, Extreme Networks, SUN Symbol, Flexsim, Tandberg Websense, Freescale, TELCEL WYSE, Grupo totvs, Telmex Xerox, Haury, Texas Instruments Zebra, Hoffman, Thinkpad IBM 3M, IEC, TI Mobile ABSA, Intel, Toshiba Adobe, INTELBRAS, Total Ground
	10.- Distribución de la inversión en certificaciones	No invirtió en certificaciones De \$2,000 a \$20,000 De \$21,000 a \$40,000 De \$41,000 a \$60,000 De \$61,000 a \$80,000 De \$81,000 a \$100,000 De \$101,000 a \$200,000 De \$201,000 a \$300,000 De \$500,000 a \$900,000 \$1,000,000 ó más
11.- Principales Productos y Servicios ofrecidos por las TICs de la región		Consultoría Venta y Mantenimiento de Equipos Redes y Cableado Estructurado Desarrollo y mantenimiento de Software a la medida Instalación y soporte de aplicaciones Integración de Sistemas y aplicaciones Outsourcing de IT Capacitación

Cualitativa	Cuantitativa	Valores
		Implementación Desarrollo de Paginas Web Servicios de VoIP Help desk/ Service Desk Hosting Monitoreo de redes Desarrollo de Software Embebido Desarrollo de Software empaquetado Migración de aplicaciones BPO Servicios de respaldo y almacenamiento de datos E-business (Servicios de) Software testing Aulas inteligentes Equipos para Aceleración de Aplicaciones Sistemas Transfronterizos de Telecomunicaciones Monitoreo de Vehículos Vía GPS Sistemas de CCTV y control de acceso restringido Sistemas RFID (Radio Frequency Identification) Soluciones de Manejo Electrónico de Documentos (EDMS, ECM)
12.- Sectores o Industrias a las que prestan sus servicios con mayor intensidad y frecuencia		Pymes (pequeña y mediana empresa) Empresas de Manufactura (incluye maquiladoras) Instituciones Educativas Comercio al menudeo (Retail) Gobierno y/o organismos descentralizados Comercio al por mayor (mayoristas) Sector de la Construcción Empresas de la Industria Automotriz Transportes y Logística Servicios Profesionales, Científicos y Técnicos (despachos de... Sector Salud ( Privado o Público) Otras empresas de TI Minería Bienes Raíces y Servicios Inmobiliario (real state) Banca, Aseguradoras y Servicios Financieros Sector Turismo (hoteles, restaurantes) Utilities (organizaciones que prestan servicios de... Sector Aeroespacial

Cualitativa	Cuantitativa	Valores
		Medios masivos de comunicación (TV, radio, prensa) Industria del Entretenimiento (empresas culturales, deportivas, etc.) Sector de Manejo y Reciclaje de Desechos Industria Química Biotecnología
13. Áreas para las que han desarrollado o integrado soluciones		Control de Inventarios Módulos de Ventas / Soluciones Punto de Venta Comunicaciones y Manejo de Redes Compras Áreas de Producción (Manufactura) Contabilidad Nóminas ERP CRM Administración de la Cadena de Sumistro Áreas de Calidad y Mantenimiento e-Business BI Administración de Ciclo de Vida de Producto Aduanas Controles RFID Cuotas por cobrar y por pagar, Bancos Infraestructura de Telecomunicaciones Monitoreo de movimientos de transporte Otros
	14.- Porcentaje de Clientes que se encuentran en el Estado de Chihuahua	Ninguno se encuentra en Chihuahua 1% a 25% 25% a 50% 50% a 75% 76% a 99% Todos se encuentran en Chihuahua
15.-Frecuencia con la que ha atendido clientes de otros países		Consistentemente Algunas veces Rara vez Nunca
	16.- Número de nuevos clientes captados en el último año	No han tenido nuevos clientes De 1 a 7 nuevos clientes De 8 a 19 nuevos clientes De 20 a 29 nuevos clientes De 30 a 49 nuevos clientes De 50 a 69 nuevos clientes

Cualitativa	Cuantitativa	Valores
		De 70 a 89 nuevos clientes De 90 a 100 nuevos clientes Más de 100 nuevos clientes
	17.- Número de nuevos proyectos captados en el último año	No han tenido nuevos proyectos De 1 a 7 proyectos nuevos De 8 a 19 proyectos nuevos De 20 a 29 proyectos nuevos De 30 a 49 proyectos nuevos De 50 a 69 proyectos nuevos De 70 a 89 proyectos nuevos De 90 a 100 proyectos nuevos Más de 100 proyectos nuevos
	18.- Distribución del nivel de facturación anual en pesos	Menos de \$2,000,000 De \$2,000,000 a \$6,000,000 De \$6,000,000 a \$12,000,000 De \$12,000,000 a \$25,000,000 De \$25,000,000 a \$50,000,000 De \$50,000,000 a \$120,000,000 De \$120,000,000 a \$240,000,000 Más de \$240,000,000
19.- Distribución de la facturación por categoría		Servicios y Consultoría (Mantenimiento, Soporte, Integración, Capacitación) Hardware (PC's, Servidores, Equipo para Redes, etc.) Software a la Medida (Desarrollo) Software Empaquetado (Licencias)
	20.- Porcentaje en el que estiman su crecimiento en ventas para el próximo año	Menos de 5% 5% a 9% 10% a 15% 20% a 25% 30% a 35% 40% a 45% 50% a 55% 60% a 80% 100% Más de 100%
	21.- Porcentaje de ventas generadas por clientes de región	Ninguna de sus ventas es generada por clientes locales 1% a 24% 25% a 49% 50% a 74% 75% a 89% Más del 90%
	22.- Distribución por venta generadas por clientes en región	Ninguna de sus ventas es generada por clientes locales 1% 25% 50% 75%

Cualitativa	Cuantitativa	Valores
		Más del 90%
23.- Percepción de Crecimiento o Decrecimiento del Mercado regional		Aumentando Se mantiene casi igual Disminuyendo
	24.- Percepción (Calificación) de las TICs sobre el nivel de madurez de la demanda regional	0 a 10
	25.- Distribución de las TIC por número total de empleados	1 a 6 empleados 7 a 15 empleados 16 a 25 empleados Más de 25 empleados
	25a.- Número de Empleados Temporales	No maneja empleados temporales 1 a 6 empleados 7 a 15 empleados 16 a 25 empleados Más de 25 empleados
	25b.- Crecimiento: Número de nuevos empleados contratados en los últimos 12 meses	No ha tenido nuevos empleados 1 a 6 empleados 7 a 15 empleados 16 a 25 empleados Más de 25 empleados
	25c.- Nivel de estudios de las personas que laboran directamente en áreas de tecnología	Ninguno 1 a 6 empleados 7 a 15 empleados 16 a 25 empleados 26 a 50 empleados Más de 50
	25d.- Antigüedad promedio del personal en áreas técnicas y de desarrollo	Menos de 1 año 1 año 2 años 3 años 4 años 5 años 6 años 7 años 8 años 9 años 10 años 12 años 13 años 15 años 20 años
26.- Distribución del personal de las empresas de acuerdo a las funciones que realizan		Desarrollo y/o producción Personal administrativo, directores y gerentes Soporte y mantenimiento Analistas, programadores Ventas y mercadotecnia

Cualitativa	Cuantitativa	Valores
		Consultores o Instructores Otras áreas
	27.- Rangos de inversión efectuada en capacitación en el último año	Nada \$2,000 a \$10,000 \$11,000 a \$29,000 \$30,000 a \$49,000 \$50,000 a \$69,000 \$70,000 a \$99,000 \$100,000 a \$199,000 \$200,000 a \$299,000 Más de \$300,000
	28.- Tiempo requerido para llevar a una persona recién contratada a nivel de producción	Menos de 1 mes De 1 a 2 meses De 3 a 5 meses De 6 a 12 meses Más de 12 meses
29.- Características de los candidatos en relación a las necesidades de las TICs		Dominio del inglés Buenas Habilidades Matemáticas Capacidad de Análisis Conocimientos de Administración de Proyectos Actitud de Servicio
30.- Facilidad para encontrar y retener al personal		Muy Fácil Moderadamente Fácil Moderadamente Difícil Muy Difícil
31.- Dirección del Spill Over. Cuándo una persona se retira voluntariamente de la empresa, con frecuencia se va a:		Trabajar en el área de sistemas de una empresa de otro giro Trabajar con otra empresa de IT de la ciudad Abrir su propia empresa de IT Trabajar en empresas de IT de otras ciudades Abrir su propia empresa de otro giro sin relación al área de TI Otros
32.- Percepción de los niveles de sueldos para las personas del área de TIC's en la región		Más altos que en otras ciudades del país Iguales a los del resto del país Más bajos que en otras ciudades del país No estoy seguro de si hay diferencias
33.-Ventajas Auto percibidas de las TICs de la región		Confiablez- seguridad en el servicio Experiencia en el ramo Conocimiento a fondo del negocio y necesidades del cliente Tiempo de Entrega / Tiempo de respuesta (rapidez) Precio y Condiciones de Crédito

Cualitativa	Cuantitativa	Valores
		Innovación Amistad- relación de confianza Disponibilidad de servicio en horarios especiales (fines de semana, fuera de... "Exclusividad" enfocado en atender las necesidades de un cliente grande con...
34.- Dirección de la Actividad Estratégica, ¿qué tiene más importancia en su empresa?		La operación La búsqueda de Nuevos Clientes El desarrollo o adopción de nuevas tecnologías
35.- Dirección de Actividad Estratégica: Principal destino de las inversiones realizadas		Promoción de Ventas Equipos (hardware) Capacitación Infraestructura de telecomunicaciones Software (licencias) Edificios
36.- Preferencias relacionadas con asociatividad para la realización de proyectos de gran envergadura		Busca asociarse para el proyecto con otra empresa de la ciudad Busca hacerlo solo, contratando personal temporal de la región Otros Se asocia con empresas de otros estados o del extranjero Busca hacerlo solo, contratando consultores especializados de fuera de la región Busca asociarse para el proyecto con otra empresa del estado aunque no esté en la ciudad
37.- Porcentaje de empresas que en algún momento se ha asociado con otras para llevar a cabo proyectos en conjunto		Si/No
38.- Evaluación de sus experiencias trabajando en asociación con otras empresas		Muy Positiva Moderadamente Positiva Regular
39.-Percepción de utilidad del contacto frecuente con otras TICs		Muy útil Moderadamente útil Poco útil Nada útil
40.- Porcentaje de empresas que han trabajado en el desarrollo, instalación o soporte de aplicaciones Open Source		Si/No
41.- Percepción en sobre el factor o condición que al mejorar tendría el mayor impacto en el crecimiento de la empresa		Financiamiento Recursos Humanos Promoción Equipo

## Dimensiones e indicadores del IMCO

### *Sistema de derecho confiable y objetivo*

1. Índice de corrupción y buen gobierno
2. Índice de economía informal
3. Libertad para competir
4. Índice de libertades civiles
5. Índice de estado de derecho
6. Índice de piratería informática
7. Índice de derechos de propiedad
8. Tiempo medio para ejecutar contratos
9. Índice de independencia del poder judicial
10. Índice de imparcialidad de las cortes
11. Índice de crimen organizado

### *Manejo sustentable del medio ambiente*

12. Uso de fertilizantes en la agricultura
13. Cambio en área forestal
14. Áreas naturales protegidas
15. Relación de producción y consumo de agua en la agricultura
16. Recarga de los acuíferos
17. Emisiones de CO<sub>2</sub>
18. Empresas certificadas como 'limpia'
19. Energía de fuentes no contaminantes
20. Especies en peligro de extinción
21. Tragedias ecológicas por intervención humana
22. Eficiencia en el consumo de agua
23. Generación de riqueza sin contaminación

*Sociedad incluyente, preparada y sana*

24. Esperanza de vida
25. Mortalidad en menores de cinco años
26. Dependientes económicos en relación a la PEA
27. Índice de desarrollo humano
28. Disponibilidad de agua potable por habitante
29. Número de años que un recién nacido vivirá en salud total
30. Mujeres en la PEA
31. Índice global de discriminación de género
32. Mujeres en el poder legislativo
33. Analfabetismo
34. Escolaridad promedio
35. PEA con licenciatura
36. Camas de hospital

*Macroeconomía estable*

37. Crecimiento promedio del PIB
38. Variabilidad del crecimiento del PIB
39. Índice de precios al consumidor
40. Variabilidad del crecimiento de la inflación
41. Pasivos del gobierno
42. Deuda externa
43. Reservas líquidas
44. Riesgo del sector bancario
45. Activos financieros como % del PIB

*Sistema político estable y funcional*

46. Índice de estabilidad política
47. Índice de corrupción

48. Índice de reflejo de rendición de cuentas
49. Abstencionismo electoral
50. Índice de factibilidad de conflicto armado
51. Interferencia militar en estado de derecho y/o en proceso político
52. Índice de libertad de prensa
53. Originador de refugiados
54. Índice de libertad política

*Mercado de factores eficiente*

55. Productividad de la mano de obra en el sector manufacturero
56. Productividad media del trabajo
57. PEA cuyos salarios son negociados por sindicatos
58. Índice de flexibilidad de las leyes laborales
59. Producción de electricidad
60. Liberalización del sector energético
61. Tasa de préstamo de largo plazo de la banca
62. Tasa de descuento para calcular inversiones
63. Productividad del capital fijo
64. Mecanización del campo
65. Índice de transparencia y regulación de la propiedad privada
66. Trabajadores en la agricultura
67. Productividad agropecuaria por hectárea

*Sectores precursores de clase mundial*

68. Penetración de telefonía fija y móvil
69. Usuarios de Internet
70. Inversión en telecomunicaciones
71. Distancia al principal mercado de exportación
72. Vuelos regulares de pasajeros

73. Índice de infraestructura portuaria
74. Transporte intra urbano de alta capacidad
75. Densidad de la red ferroviaria
76. Penetración del sistema financiero privado
77. Índice de independencia del sector financiero
78. Competencia en la banca
79. Grado en que banca doméstica enfrenta competencia de extranjera
80. Liquidez de la bolsa de valores

*Gobiernos eficientes y eficaces*

81. • Índice de dificultad para abrir una empresa
82. • Índice de valores favorables a la competitividad
83. • Tiempo de altos ejecutivos a temas burocráticos
84. • Pagos adicionales / irregulares asociados con trámites
85. • Costos visibles de importación
86. • ISR empresarial
87. • Tramo superior del ISR personal a los más pobres
88. • Índice de presión fiscal
89. • Crecimiento del gasto público
90. • Índice de calidad regulatoria
91. • Índice de efectividad del gobierno
92. • Promoción de la competencia
93. • Costo de la nómina
94. • Presupuesto balanceado
95. • Gasto en salud
96. • Gasto en educación
97. • Índice de calidad de gobierno electrónico
98. • Transferencias y subsidios

*Aprovechamiento de las relaciones internacionales*

- 99. Llegadas de turistas
- 100. Ingresos por turismo
- 101. Índice de apertura económica
- 102. No. de países de los que se importa más del 50% del total
- 103. Barreras ocultas a la importación
- 104. No. de países a los que se exporta más del 50% del total
- 105. Inversión extranjera directa (neta)
- 106. Acceso a mercados de capital extranjeros y domésticos
- 107. Militares
- 108. Gasto militar
- 109. Organizaciones internacionales a las que pertenece

*Sofisticación e innovación de los sectores económicos*

- 110. Valor agregado de la agricultura
- 111. Servicios (% del PIB)
- 112. Coeficiente de invención
- 113. Ingresos por regalías y licencias
- 114. Número de investigadores
- 115. Número de empresas con ISO 9000
- 116. Gasto en investigación y desarrollo
- 117. Exportaciones de alta tecnología
- 118. Empresas nacionales en el Forbes Global 2000

Datos de las empresas<sup>a</sup> que conforman el clúster de Chihuahua: facturación por empresa, empleados y facturación por empleado: 2010, 2011 y 2012.

Clúster	ID_empresa	Facturación en pesos mexicanos (MXP)			Empleados			Facturación por empleado (MXP)		
		2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
CITC	11819	\$ 12,000,000	\$ 18,000,000	\$ 20,000,000	25	28	33	\$ 480,000.00	\$ 642,857.14	\$ 606,060.61
CITC	27661	\$ 14,796,572	\$ 17,623,737	\$ 34,000,000	22	22	29	\$ 672,571.45	\$ 801,078.94	\$1,172,413.79
CITC	36815	\$ 34,911,061	\$ 34,134,843	\$ 38,430,000	84	96	96	\$ 415,607.86	\$ 355,571.28	\$ 400,312.50
CITC	40241	\$ 1,000,000	\$ 1,500,000	\$ 3,000,000	7	7	7	\$ 142,857.14	\$ 214,285.71	\$ 428,571.43
CITC	40242	\$ 1,026,373	\$ 1,440,883	\$ 1,665,300	9	11	11	\$ 114,041.45	\$ 130,989.36	\$ 151,390.91
CITC	40675	\$ 2,000,000	\$ 4,000,000	\$ 15,000,000	9	13	25	\$ 222,222.22	\$ 307,692.31	\$ 600,000.00
CITC	41614	\$ 2,737,427	\$ 2,481,378	\$ 2,837,795	12	12	16	\$ 228,118.90	\$ 206,781.51	\$ 177,362.21
CITC	41700	\$ 9,478,062	\$ 8,699,333	\$ 21,777,000	26	26	26	\$ 364,540.86	\$ 334,589.73	\$ 837,576.92
CITC	41717	\$ 4,000,000	\$ 8,000,000	\$ 8,000,000	9	9	10	\$ 444,444.44	\$ 888,888.89	\$ 800,000.00
CITC	41720	\$ 5,300,000	\$ 7,600,000	\$ 10,000,000	16	16	16	\$ 331,250.00	\$ 475,000.00	\$ 625,000.00
CITC	41723	\$ 2,800,000	\$ 3,000,000	\$ 4,000,000	7	7	9	\$ 400,000.00	\$ 428,571.43	\$ 444,444.44
CITC	41727	\$ 1,200,000	\$ 2,000,000	\$ 3,000,000	6	6	7	\$ 200,000.00	\$ 333,333.33	\$ 428,571.43
CITC	41728	\$ 2,000,000	\$ 4,000,000	\$ 2,000,000	40	40	40	\$ 50,000.00	\$ 100,000.00	\$ 50,000.00
CITC	41736	\$ 37,920,000	\$ 49,720,000	\$ 64,050,000	26	26	30	\$1,458,461.54	\$1,912,307.69	\$2,135,000.00

Notas: <sup>a</sup> Los nombres de las empresas no pueden ser revelados debido a la cláusula de confidencialidad de la información que Select establece en su investigación de campo. Para identificar a las empresas de crea un ID, que es lo que se presenta en segunda columna de la tabla.

Fuente: Select, *Estudio para fortalecer las capacidades del clúster de Chihuahua CTIC*, agosto 2012.

Blien, Uwe, y Maier, Gunther (2008). *The economics of regional clusters: networks, technology and policy*. Cheltenham (Gran Bretaña): Edward Elgar Publishing.

Etzkowitz, Henry (2008). *The triple helix: university-industry-government innovation in action*. NY: Routledge.

Ganne, Bernard, y Lecler, Yveline (2009). *Asian industrial clusters, global competitiveness and new policy initiatives*. Singapur: World Scientific Press.

Karlsson, Charlie (2008). *Handbook of research on innovation and clusters: cases and policies*. Massachusetts (USA): Edward Elgar Publishing.

Ketels, Christian, et. al. (2006, mayo). *Cluster Initiatives in Developing and Transition Economies*. Stockholm: Center for Strategy and Competitiveness.

Peck, Frank, et. al. (2008), "Cluster policies and cluster strategies". En: Karlsson, Charlie (2008). *Handbook of research on innovation and clusters: cases and policies*. Cheltenham (Reino Unido): Edward Elgar Publishing.

Pitelis, Christos, et. al. (2006). *Clusters and globalization: the development of urban and regional economies*. Cheltenham (Reino Unido): Edward Elgar Publishing.

Porter, Michael (1998). *On Competition*, Cambridge. MA: Harvard Business School Press.

Porter, Michael (2003). 'The economic performance of regions'. *Regional Studies*. 37(6&7). Agosto/Octubre, 549-78. Citado por James Simmie, (2008), *The contribution of clustering to innovation: from Porter I agglomeration to Porter II export base theories*. Edward Elgar Publishing: Cheltenham, Reino Unido.

Rivera Vargas, María Isabel (2011). "Innovation Systems Interactions and Technology Transfer and Assimilation for Industrial Development. The Cases of South Korea and Mexico", pp. 25-47. En: Saad, Mohammed, Zawdie, Girma (2011). *Theory and Practice of the Triple Helix Systems in Developing Countries*. NY: Routledge.

Simmie, James (2008), "The contribution of clustering to innovation: from Porter I agglomeration to Porter II export base theories", en: Karlsson, Charlie (2008). *Handbook of research on innovation and clusters: cases and policies*. Cheltenham (Reino Unido): Edward Elgar Publishing.

Taylor y Francis (2007). *Innovation and business partnering in Japan, Europe and the United States*. NY (USA): Routledge, página 28.

Van der Linde, Claas (2002, octubre). *Findings from the Clúster Meta-Study*. Institute for Strategy and Competitiveness. Harvard Business School.

Wise, Emily, et. al. (2009). The use of data and analysis as a tool for cluster policy. European Commission: Directorate General Enterprise and Industry.

Xueli Wang, et. al. (2011), "The Constructive research on the evaluation model of the industry cluster competitiveness". En: Liangchi Zhang, Chunliang Zhang (2011). Engineering Education and Management: Vol 2, Results of the 2011 International Conference on Engineering Education and Management (ICEEM2011). China: Guangzhou University, pp. 277-284.