25 CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
6, 7 Y 8 DE OCTUBRE 2021

PROPUESTA DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE LAS EMPRESAS QUE INTEGRAN EL CLÚSTER DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, MÉXICO

Área de investigación: Tecnología e innovación en las organizaciones

Pablo Álvarez Trenti
Facultad de Contaduría y Administración
Universidad Autónoma de Chihuahua
México
palvarez@uach.mx

María del Carmen Gutiérrez Diez
Facultad de Contaduría y Administración
Universidad Autónoma de Chihuahua
México
cgutierr@uach.mx

PROPUESTA DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE LAS EMPRESAS QUE INTEGRAN EL CLÚSTER DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, MÉXICO

Resumen

Introducción. La gestión y desarrollo de un ecosistema adecuado para empresas de base tecnológica, como el desarrollo de software, es un aspecto fundamental para consolidar las economías intermedias, además de ser un sector transversal que cataliza el crecimiento en diversos sectores.

Objetivo. Proponer una evaluación diagnóstica que permita analizar a las empresas que pertenecen al clúster de TI del estado de Chihuahua (CITC), México. Así como compararse con las empresas del sector, que pertenezcan al clúster nacional MxTI, y así reconocer sus fortalezas y oportunidades para su desarrollo.

Marco teórico. A partir de la revisión del Manual de Desarrollo de Clústeres, y de diversas características de las empresas desarrolladoras de software, y de datos recabados a través de clúster nacional de TI, se evalúan las dimensiones de planeación estratégica, gestión del negocio, gestión contable/financiera, talento humano, procesos operativos y desarrollo de negocios/ventas, así como características cualitativas de los mismos.

Método. Un enfoque mixto, que por una parte evalúa y califica las dimensiones establecidas en el marco teórico evaluados a través de una escala de Likert, con valores entre 1 y 5, donde 1 equivale a un nivel Deficiente y 5 un nivel Óptimo, complementado con entrevistas a profundidad. La población objeto de estudio fueron las empresas que forman parte del clúster de TI del estado de Chihuahua, que al momento de realizar el estudio eran diez. Los datos fueron obtenidos a través de la plataforma en línea desarrollada por el clúster nacional de Tecnologías de Información (mxTI). Donde también fue posible obtener una comparación con las medias nacionales, para cada uno de los rubros establecidos.

Resultados. A partir de los datos obtenidos se estableció que comparativamente el desarrollo de las empresas que respondieron para el clúster del estado de Chihuahua fue por debajo de la media de valores nacionales. La variable que presentó mayor brecha en su comparativa fue la gestión de negocio, mientras que la que presentó datos más cercanos a la media nacional fue el talento humano. Por otra parte, las características que describen al clúster coinciden con aquellas definidas por la literatura revisada.

Conclusiones. La evaluación diagnóstica permitió obtener un acercamiento a las características y aspectos que presentan oportunidades de mejora para las empresas del clúster de tecnología del estado de Chihuahua. Lo cual a su vez les permitirá generar estrategias y herramientas adecuadas para su fortalecimiento.

Palabras clave: tecnología; evaluación diagnóstica; clúster TI; México.

Introducción

La industria mundial de las Tecnologías de la Información tiene un lugar preponderante en la economía global debido a su enorme potencial de crecimiento, capacidad exportadora, tractora de inversión y catalizadora de innovación; así como su aplicación transversal en otros sectores productivos. Gartner, estima que el mercado global de servicios de TI superó los $980 mil millones de dólares en 2015, con un crecimiento del 3.9%. El segmento de servicios de outsourcing contribuye con más de la mitad del crecimiento del mercado, mismo que se estima en 2018 fue de $1.1 mil millones de dólares (Secretaría de Economía del estado de Chihuahua, 2018).

Es así que el sector de TIC presenta condiciones y retos particulares. Por una parte, existe una demanda de software y una competencia impulsada por los constantes avances del sector. Existe presencia de grandes jugadores internacionales y nuevos modelos de negocio que obligan a las empresas a generar estrategias más competitivas (Micheli, & Oliver, 2017; Riquelme, 2019). Desde hace varios sexenios, tanto el gobierno federal de México, como el estatal de Chihuahua, han detectado en este sector de tecnología una oportunidad para el

crecimiento económico del país. Debido a diversos factores, como el contar con talento humano calificado, una calidad laboral sobresaliente en el país, además de una posición geográfica favorecedora respecto del principal consumidor de tecnología, los Estados Unidos de Norteamérica. Esto permite generar condiciones favorables para incursionar en esta línea económica (Rosales, 2020).

Es por ello, que en el estado de Chihuahua desde hace varios años se ha venido gestando un clúster de empresas del sector de tecnologías de información, que busca promover el desarrollo económico de la región, al incrementar la competitividad de las organizaciones con el uso de las TI. En forma paralela, a nivel nacional se ha creado un clúster nacional de Tecnologías de Información, mxTI, el cual busca ser una entidad coordinadora y promotora del desarrollo integral de la industria del software y servicios de TIC en México, a través de sus clústeres y así fortalecer la competitividad de todos los sectores económicos, al articular estrategias de desarrollo económico basado en tecnologías. Con este objetivo es que ejecuta diferentes iniciativas que buscan fortalecer al sector de TI en el país. De manera concreta, en 2019 lanza el instrumento titulado "Perfilamiento Empresarial", en el cual invita a todos sus asociados a llenar de manera voluntaria, para con esto obtener una idea más precisa de cuál es la situación que guardan las empresas que pertenecen a la agrupación. (mxTI, s.f).

Sin embargo, a pesar de este entorno favorable, ha sido evidente que las empresas pertenecientes al clúster estatal presentan condiciones que no son las óptimas para lograr su desarrollo. Por lo que esta propuesta se dirige a desarrollar una evaluación diagnóstica de las firmas del clúster. Para ello, se organiza de la siguiente forma: una revisión de literatura de acerca de las características más relevantes que describen a una agrupación de este tipo clúster (Monge-González & Salazar-Xirinachs, 2018), seguida del análisis de datos e información obtenidos a través de la plataforma-instrumento lanzada por mxTI en 2019, de la mano de entrevistas realizadas a quienes dirigen estas organizaciones, que finalmente permitan determinar cuál es la situación que guardan como agrupación y sus correspondientes áreas de oportunidad.

Revisión de literatura

Clústeres para el desarrollo

Porter (1998), define los clústeres como concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas, que actúan en determinado campo. Agrupan a una amplia gama de industrias y otras entidades relacionadas que son importantes para competir. Los proyectos de competitividad basados en grupos, o Iniciativas Clúster (IC), se han convertido cada vez más en una herramienta generalizada para el desarrollo económico. Las primeras iniciativas de clúster se asociaron principalmente con economías avanzadas, a mediados de la década de 1990. Sin embargo, dichas iniciativas no fueron adoptadas en economías en desarrollo y transición a gran escala hasta después del año 2000 y desde entonces han sido implementados en estas economías también (Ketels, Lindqvist, & Sölvell, 2006).

Es a partir de entonces que se ha intentado documentar recomendaciones y experiencias a través de informes como el Greenbook, que va en su versión 2.0, desarrollado por Lindqvist, Ketels y Solvell (2013). En dicho estudio se observa que el sector de TI es el que muestra mayor cantidad de iniciativas, con 55. De igual forma la mayor parte de ellos, 59%, iniciaron a partir de la última década. Específicamente México muestra 11 iniciativas, en el mismo informe. A continuación, se describen los principales hallazgos que describen las características mostradas por las iniciativas clúster (IC):

a. El tamaño promedio de empleados que laboran en ellas es de cuatro, aunque la mayoría cuenta inclusive con menos cantidad.

b. Los objetivos se modifican de acuerdo a su antigüedad. La identidad y marca son prioridad cuando son jóvenes, menos de cuatro años. La estrategia y visión, para una antigüedad entre cinco a nueve años. Innovación, investigación y desarrollo son prioridad para aquellos con más de diez años.

c. Las cuotas de afiliación, servicios y fondos públicos de diferentes orígenes, son su principal fuente de financiamiento. Conforme aumenta su antigüedad, aumenta su capacidad de tener acceso a recursos públicos internacionales.

d. 70% de los administradores de las IC tienen más de tres años de experiencia en este tipo de proyectos.

e. Son organizadas como entidades legales independientes.

f. Su gestión es dominada por el sector privado (61%), y la mayoría de sus juntas directivas son designadas de entre los miembros de la IC.

g. 62% cuentan con un programa formal de evaluación, particularmente en lo que respecta al uso de fondos públicos. 99% recopilan datos para estas evaluaciones, lo cual les permite evaluar su desempeño de alguna forma. La mayoría lo hace anualmente.

h. Se identifican siete tipos de colaboración: entre las empresas que lo integran, así como con empresas e instituciones de investigación y organismos públicos.

Estos hallazgos demuestran que no hay una sola manera de desarrollar un clúster. Sus iniciativas y estrategias deben ser adaptadas de acuerdo a su alcance geográfico, industrial, organización y capacidad de innovación, así como sus propias estructuras organizacionales y la misma inclinación de las empresas miembros para cooperar.

Lo anterior se interpreta que dependiendo del contexto económico en la que se encuentre la entidad, el clúster tendrá objetivos acordes al mismo. Las empresas ven como principales objetivos de la generación de clúster el incremento del valor agregado en la economía. Además, en el caso del desarrollo de la cadena de valor en las economías en desarrollo es un objetivo fundamental, ya que atrae firmas e inversiones importantes. Por otro lado, las economías avanzadas ven como los principales objetivos de la generación de clúster a la innovación y el mejorar el ambiente de negocios (Ketels, Lindqvist, & Sölvell, 2006).

Igualmente, Ionescu (s.f) identifica elementos conductores que fortalecen a los clústeres, como los son: i) Presencia de oferta de insumos y equipos; ii) Proximidad con mercados, donde se requiere una comunicación constante con los clientes. iii) Existencia de talento humanos especializado; iv) Disponibilidad de recursos específicos y/o infraestructura; v) Economías de escala para la producción; vi) Bajos costos de transacción; vii) Mayor acceso a la información.

De esta revisión se desprenden diferentes tendencias acerca del comportamiento que muestran estas IC, que son relevantes para realizar un diagnóstico e identificar las mejores prácticas a seguir.

Ciclo de vida de un clúster, etapas de formación

De acuerdo con Andersson et al. (2004), este tipo de iniciativas pasa por varios estados en su ciclo de vida:

1) Aglomeración: etapa inicial, donde varias empresas y actores clave, operan en una misma región, creando un clúster.

2) Creación del clúster: a partir de la aglomeración anterior, varios actores empiezan a colaborar y observan las ventajas que derivan de esto, como productividad e innovación.

3) Desarrollo: comienzan a surgir nuevas colaboraciones entre actores.

4) Madurez: masa crítica de actores, así como nuevas relaciones fuera del clúster, actividades y región. Nuevas inversiones en colaboración.

5) Transformación: para continuar creciendo, se buscan nuevas oportunidades y maneras de entregar productos y servicios.

De igual manera, el mismo grupo de autores, reconoce que hay una serie de etapas que se cumplen en la generación y desarrollo de un clúster: i) Desarrollo de capital social y confianza; ii) Desarrollo de vínculos y visión y iii) emprender la acción de crear y desarrollar al clúster. Adicionalmente, señalan tres diferentes tipos de creación de un clúster: diseñado, orgánico y rediseñado. El diseñado, tiene un enfoque de arriba-abajo y es liderado por diseñadores de política pública. El orgánico, con un enfoque de abajo-arriba, surge de manera espontánea. Cualquiera que sea su origen, todos buscan formalizar colaboraciones informales y generar acciones sistematizadas que logren intensificar sus actividades económicas.

Asimismo, Temouri (2012), propone un índice compuesto, a partir de la media aritmética de los siguientes indicadores: a) Emprendimiento: porcentaje de empresas del clúster con cinco años, o menos; b) Empleo:

tasa de crecimiento anual de empleo de cada una de las empresas afiliadas; c) Facturación: crecimiento de los negocios, ventas; d) Rentabilidad: retorno de los activos totales de cada empresa; e) Liquidez: activos fijos actuales menos acciones, entre pasivos corrientes; f) Solvencia: fondos accionarios entre activos totales.

Características de las empresas de desarrollo de software (DS)

El software tiene características diferentes con respecto a otros productos, si se considera que el software o las aplicaciones no se fabrican, son productos lógicos, virtuales y no físicos, a la vez que no se desgastan con el uso. Las empresas de desarrollo de software tienen varias características particulares, en principio que estas empresas pueden desarrollar tanto productos como servicios. A su vez, al interior de estos productos existen diferencias, por un lado, se encuentra el software empaquetado, al tiempo que también se vende el software por internet; en ambos casos se busca cubrir estándares de calidad y se venden de forma masiva. Por otra parte, se tiene el software que se diseña y adapta de acuerdo con las necesidades específicas de cada cliente o usuario, para lo cual se mantiene con características únicas. También existen otras actividades como la consultoría, actividades de soporte, mantenimiento, integración, etc., que se orientan a cubrir necesidades específicas de los clientes (Hualde & Gomis, 2007; Hualde & Mochi, 2009).

De acuerdo a Ortiz y Arredondo (2014), existen varias características comunes en las empresas que desarrollan software, entre las más relevantes:

1. Trabajadores del conocimiento. No necesitan recursos naturales para funcionar. Se estructuran para gestionar conocimientos y procesos, mejores prácticas y normas.

2. Su inversión más fuerte se encuentra al inicio, particularmente para el software pre empaquetado.

3. Subcontratación. Por otras empresas para desarrollar ciertas actividades, como mantenimiento, soporte.

4. Centradas en procesos. Atención especial a metodologías, buenas prácticas que apoyen la calidad en el desarrollo de software.
5. Desarrollo de software no es igual a manufactura. Existen diferencias significativas entre ambos procesos y la complejidad que conllevan.
6. Trabajo organizado en equipos y proyectos. Usualmente el desarrollo se ejecuta a través de equipos de trabajo y de acuerdo su duración en proyecto.
7. Percepción de calidad a partir de la satisfacción del cliente con su producto/servicio.
8. Elaboración de prototipos
9. En el caso de MiPyME, existen gran dependencia de individuos y las múltiples tareas que desempeñan. Carencia de una estructura formal que ayude a sistematizar el proceso. Pocos recursos disponibles para Investigación y Desarrollo.

Iniciativas clúster en México y Chihuahua

Sin duda alguna México, es una economía en desarrollo que está implementando la conformación de clústeres en los diferentes sectores económicos del país, esto para contrarrestar la dependencia económica a las actividades primarias. Un 45% de los clústeres en el 2008 en México eran iniciativas del sector empresarial, aunque la mayoría contaban con la colaboración de empresas, universidades y gobierno (A.T Kearney, 2012).

En 2012, el presidente del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) mencionó que México buscaba desarrollar su mapa de clústeres y una estrategia para su desarrollo, de tal forma que pudieran identificarse especializaciones inteligentes, para promover la inversión y ejecución de políticas públicas orientadas hacia la innovación, así como crear cadenas globales de valor (Secretaría de Economía, 2016).

La formación de clústeres u otras modalidades de alianzas empresariales han constituido una de las prioridades gubernamentales

que se ha mantenido por espacio de más de treinta años, en las diferentes agendas presidenciales. La relevancia conferida al tema de la creación de clústeres, contribuyeron a que México haya liderado está tendencia en América Latina (Mora & Marquetti, 2016). La fórmula del clúster = iniciativa privada + gobierno + academia, es primordial para el buen funcionamiento de un clúster. Es por ello que las actividades a realizar se centran en lograr un mayor interés en estos tres sectores. Es de destacar que no hay regulaciones bien definidas de clústeres de TI para la entidad (Gutierrez-Diez, Lopez Sisniega, Sapien Aguilar, & Piñón Howlet, 2017)

Son claras las intenciones del gobierno de México de involucrarse y dirigir los esfuerzos de conformar clústeres que provoquen un impacto en la economía del país. En esa misma tesitura el gobierno del estado de Chihuahua ha optado por apoyar al desarrollo del sector de tecnologías, a través del CITC, como una de las acciones para ejecutar el plan de desarrollo estatal 2017-2021, que apuesta por favorecer la vinculación entre el sector público, los organismos productivos, las instituciones académicas y la sociedad civil para la coordinación en materia de desarrollo económico en torno a una visión compartida de largo alcance (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2017).

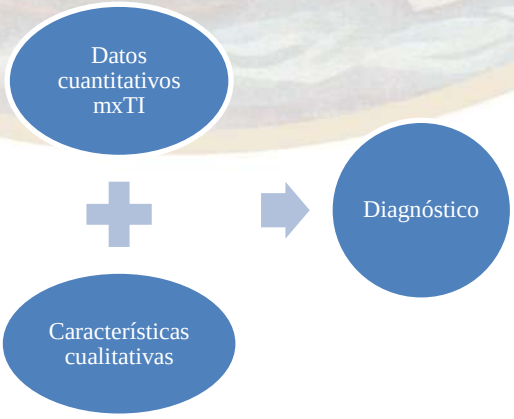
El clúster de Tecnologías de Información (CITC) del estado de Chihuahua se registra en 2015, aunque previamente se formó un organismo vinculador llamado Effortia en 2005, con el objetivo obtener fondos federales ProSoft, dirigidos a su capacitación y certificaciones. Aunado, a la intención de agrupar a las empresas del sector ubicadas en la ciudad capital, para posteriormente extenderse a toda la entidad. Además de aprovechar dos situaciones que favorecen la creación de software: la primera, es la cultura de la calidad que ha promovido la industria maquiladora ubicada localmente; la segunda, su excelente ubicación geográfica al tener la frontera con Estados Unidos y poder ofrecer servicios cercanos al mercado estadounidense. En 2016 el clúster obtuvo la certificación bronce otorgada por ESCA (European Secretariat for Cluster Analysis). Actualmente se organiza de acuerdo a comités de

Desarrollo de negocios, Talento, Vinculación y Living Lab (Valles, 2019).

A partir de la literatura consultada se llevó a cabo un extracto de los principales conceptos a considerar para la elaboración de evaluación diagnóstica que esta investigación propone. La Figura 1 muestra los conceptos pertenecientes a cada modelo y aquellos que fueron seleccionados para crear la evaluación diagnóstica.

Figura 1

Elementos definidos para evaluación diagnóstica



Fuente: elaboración propia a partir de literatura revisada (2019).

Es de esta forma, es como se definen los diferentes indicadores seleccionados para la evaluación diagnóstica, seleccionados entre la disponibilidad de los datos recabados en el "Perfilamiento Empresarial" y los autores revisados:

Elementos cuantitativos:

Estos elementos fueron seleccionados a partir de lo establecido por diferentes autores, como: Temouri (2012), con la propuesta de un índice compuesto, a partir de la media aritmética particularmente de indicadores financieros, contables y de operación; Ionescu (s.f), de los elementos conductores o facilitadores; y Ortiz y Arredondo (2014), respecto de la orientación a procesos y recurso/talento humano. Intentando ligar dichos conceptos con los datos recabados por mxTI a nivel nacional.

1. Gestión del Negocio (Planeación Estratégica del Negocio)

1.1 Objetivos y Metas generales. Serie de acciones estructuradas que permiten a la empresa alcanzar su misión y visión.

1.2 Análisis del mercado. Es un comparativo entre la propia empresa y la competencia que permite contextualizar los pros y los contras que los usuarios van a visualizar en su experiencia de mercado.

2. Gestión Contable/ Financiera

2.1 Fuentes de financiamiento. Son los recursos a los que puede recurrir una empresa para solventar los gastos generados por su actividad diaria.

2.2 Información financiera. Se refiere a los datos generados por las transacciones contables diarias de la organización, que son procesados y puestos a disposición de la empresa.

3. Recursos Humanos/Talento Humano

3.1 Número de empleados. Cantidad de persona que laboran en la organización.

3.2 Preparación de los empleados. Son los estudios previos que los empleados de la organización realizaron.

3.3 Capacitación a empleados. Es la preparación adicional que la empresa brinda a los empleados de la organización para mejorar su desempeño.

4. Procesos Operativos

4.1 Procesos Operativos. Serie de actividades que en conjunto generan la dinámica normal de la empresa y que son encargados de generar el producto o servicio que ofrece la organización

4.2 Cumplimiento con el cliente. Serie de indicadores que determinan si la entrega del producto o servicio fueron realizadas en tiempo y forma con el cliente.

5. Desarrollo de Negocios/Ventas

5.1 Proceso de ventas. Serie de actividades que se llevan a cabo con los interesados de comprar el producto o contratar el servicio.

5.2 Cartera de clientes. Son los interesados habituales en utilizar los productos o servicios de una empresa.

5.3 Entrega del producto/ prestación del servicio. Es la consumación de los procesos de la organización, es la entrega directa de la solicitud al cliente.

Elementos cuantitativos:

Estos elementos fueron recuperados de lo mencionado por autores como Andersson et al. (2004) y Lindqvist, Ketels y Solvell (2013), quienes definen tanto una serie de características como un ciclo de vida de las IC, que influye en la determinación de objetivos a lograr. Entre ellos se encuentran: el nivel de madurez (ciclo de vida), etapas, tipos de creación, objetivos definidos, organización, fuentes de financiamiento.

Metodología

El enfoque del trabajo de investigación fue mixto, ya que se utilizaron elementos cualitativos como cuantitativos, para aplicar la evaluación diagnóstica propuesta a las empresas de que conforma en clúster de CITC. Por una parte, se asignaron valores numéricos a las características que se evaluaron de cada empresa para dar una mayor precisión y comprensión a las variables evaluadas, las cuales fueron complementadas con la descripción de cualidades reconocidas a través de entrevistas hechas a sus respectivos líderes. Para de esta forma obtener un panorama lo más completo posible de las organizaciones a evaluar, de acuerdo con la literatura revisada.

Esta investigación fue de tipo básica aplicada, ya que se diagnosticaron las empresas pertenecientes al clúser CITC, así como al mismo clúster. Para ello se utilizó el marco teórico para evaluar a las empresas de forma grupal, para posteriormente establecer comparaciones y áreas de oportunidad para la agrupación CITC. Por lo que el estudio fue de

campo con apoyo bibliográfico, ya que los datos e información obtenida fueron contrastados con los elementos considerados como representativos y relevantes, de acuerdo a la literatura revisada. Su diseño fue no experimental, así como de tipo transversal descriptivo, ya que no se manipularon las variables de estudio, solo se trabajó sobre la situación actual de las organizaciones analizadas.

La unidad de análisis y población de interés fueron las 10 empresas pertenecientes a clúster de TI del estado de Chihuahua que estuvieron dispuestas a compartir la información de su organización. Sin embargo, los nombres de estas empresas no serán mencionados en cumplimiento del acuerdo de privacidad establecido con ellas. El trabajo de recolección se realizó en la ciudad de Chihuahua entre los meses de junio a octubre del 2019.

Las técnicas de recolección de datos fue la aplicación de un cuestionario en línea proporcionado a través de la plataforma del consejo nacional de clústeres de TI (mxTI) y con apoyo del clúster de Tecnologías de Información del estado de Chihuahua. El instrumento fue respondido por un gerente/líder de cada empresa y posteriormente las respuestas fueron capturadas en la plataforma disponible en línea en la dirección: https://www.perfilamientoempresarial.mx/, cabe mencionar que este instrumento fue aplicado a nivel nacional, de forma voluntaria a las empresas pertenecientes a los diferentes clústeres locales de TI . De tal forma que fue posible obtener tanto los promedios locales (Chihuahua), como el nacional, lo cual permitió hacer una comparativa adicional entre empresas chihuahuenses vs. nacionales. Adicionalmente, se realizaron entrevistas a profundidad a representantes/líderes de cada organización, así como al director del clúster, como complemento a los datos numéricos obtenidos.

Las variables de estudio y sus respectivos indicadores evaluados fueron:

1. Gestión del Negocio:
    1.1. Objetivos y Metas generales
    1.2. Análisis del mercado
2. Información financiera

2.1. Gestión Contable/ Financiera
2.2. Fuentes de financiamiento
3. Recursos Humanos/Talento Humano
3.1. Número de empleados
3.2. Preparación de los empleados
3.3. Capacitación a empleados
4. Procesos Operativos
4.1. Procesos Operativos
4.2. Cumplimiento con el cliente
5. Desarrollo de Negocios/Venta
5.1. Proceso de venta
5.2. Cartera de clientes
5.3. Entrega del producto/ prestación del servicio

Para el análisis cualitativo, aplicado a través de las entrevistas hechas a los líderes de las organizaciones, se consideraron los elementos descritos por Andersson et al. (2004), así como con Lindqvist, Ketels y Solvell (2013): el nivel de madurez (ciclo de vida), etapas, tipos de creación, objetivos definidos, organización, fuentes de financiamiento.

Resultados y discusión

Elementos cuantitativos

A partir de los datos capturados en la plataforma-instrumento "Perfilamiento Empresarial", del Consejo Nacional de Clústeres de TI, fue posible obtener los promedios en relación a los indicadores establecidos, tanto de las empresas del clúster de Chihuahua, como la media nacional. Estos datos se muestran a continuación:

Tabla 1

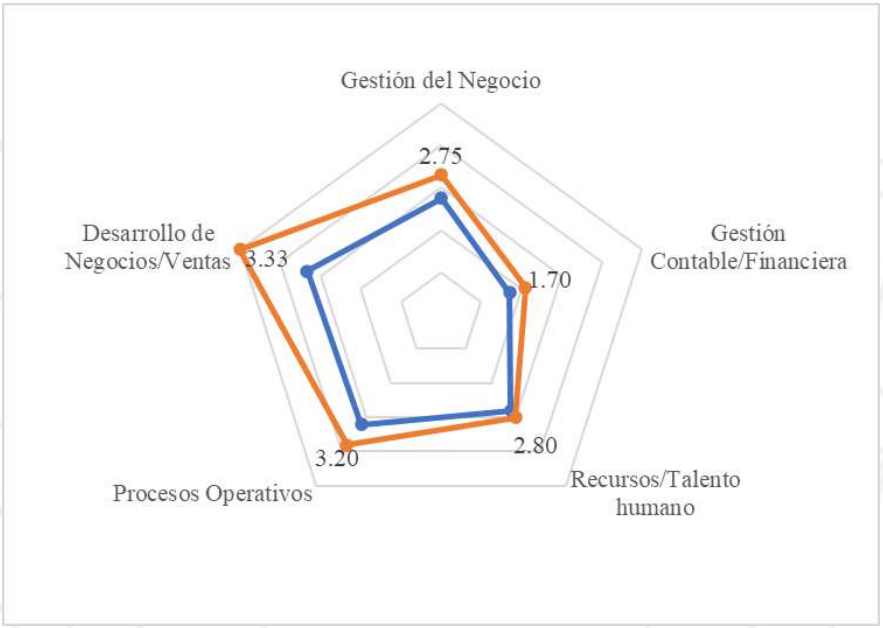
Datos obtenidos para empresas de CITC

	Gestión del Negocio	Gestión Contable /Financiera	Recursos/ Talento humano	Procesos Operativos	Desarrollo de Negocios/ Ventas	Promedio
Empresa 1	3	2	3	3.5	3.33	2.97
Empresa 2	3	1.5	3	3.5	3.67	2.93
Empresa 3	3	1.5	3	3.5	4	3.00
Empresa 4	3	1.5	3	3.5	2.33	2.67
Empresa 5	3	2	3	3	3	2.80
Empresa 6	2.5	1	2	3	3.33	2.37

Empresa 7	3	2	3	3	3	2.80
Empresa 8	2.5	2	3	3	3.67	2.83
Empresa 9	2.5	1.5	3	3	3.67	2.73
Empresa 10	2	2	2	3	3.33	2.47
Promedio CITC	2.75	1.70	2.80	3.20	3.33	2.76
Media nacional	3.3	2.1	3	3.8	5	3.44

De acuerdo con la comparativa anterior, se observa que las empresas del CITC se encuentran por debajo de la media nacional. Aunque de igual forma, se tienen datos con las tendencias similares. Es así que, en ambos casos, local y nacional, el valor más bajo se encuentra en la situación contable/financiera, y los valores más altos se encuentran en el Desarrollo de Negocios/Ventas. Para las dimensiones intermedias de Gestión Contable/Financiera, Recursos Humanos/talento y Procesos Operativos, son similares. Siendo la brecha mayor en el Desarrollo de Negocios/Ventas y la más pequeña la de Recursos Humanos/talento. De acuerdo a esta comparativa, el promedio general para CITC, se encuentra en 2.76, en contraste con el 3.44 nacional. lo cual representa dentro de la escala propuesta que el clúster local se encuentra apenas por encima de la mitad de la evaluación.

Estos mismos datos, se pueden observar gráficamente, a través de la Figura 2, a continuación:



En la gráfica de radial, se aprecia visualmente, la cercanía o alejamiento de las empresas del clúster de TI de la ciudad de Chihuahua respecto del promedio nacional. La mayor cercanía se observa en la dimensión de Recursos Humanos/Talento, mientras que el mayor alejamiento se encuentra en el Desarrollo de negocios/ventas. La similitud en la evaluación respecto del Recursos/Talento humano, se puede explicar a partir de la creciente demanda de profesionales en el sector. Situación manifiesta tanto a nivel regional, nacional e internacional. Respecto del resto de los indicadores se observa claramente un problema respecto de las diferentes gestiones relacionadas con el negocio, y la contabilidad/finanzas y los respectivos procesos que los soportan. Particularmente, es notorio el hecho de no contar con fuentes de financiamiento que apoyen su gestión contable/financiera, además de que sus procesos operativos no están del todo definidos.

Elementos cualitativos

Respecto de otro tipo de información, obtenida a partir de las entrevistas hechas (Valles, 2019), se encontró lo siguiente:

El inicio del clúster puede fijarse en 2005, con la creación de una primera iniciativa que buscó agrupar a diversas empresas del sector, con la finalidad de recabar fondos federales para financiar capacitación y certificaciones. Esto concuerda con Andersson et al. (2004), así como con Lindqvist, Ketels y Solvell (2013), en el período de auge de este tipo de iniciativas. Igualmente se observa como los objetivos se modifican de acuerdo con su antigüedad. Ya que se identifica que actualmente la estrategia y visión, son prioritarias para la agrupación, lo cual concuerda con los objetivos encontrados de acuerdo a la antigüedad, de cinco a nueve años. Asimismo, es posible ubicar su nivel de madurez dentro del ciclo de vida en Desarrollo y con un diseño de abajo-arriba, ya que surge de manera espontánea como una iniciativa de las mismas empresas.

Las cuotas de afiliación, servicios y fondos públicos de diferentes orígenes son su principal fuente de financiamiento. Dentro de los servicios ofrecidos se encuentra el Living Lab, iniciativa que fue financiada con fondos municipales y que busca ser un espacio de

encuentro y colaboración del sector de TI con otros actores, como academia y gobierno. El Living Lab ofrece espacios de trabajo compartido (co working), cursos, eventos, entre otros.

El actual Director del clúster, cuenta con experiencia en proyectos relacionados con atracción de fondos para desarrollo de empresas e iniciativas de emprendimiento, de más de tres años.

La IC ha sido organizada como una asociación civil, entidad legal independiente. Primero bajo el nombre de Effortia y posteriormente como CITC.

Sus asociados son principalmente empresas privadas del sector de TI, y su junta directiva es designada entre ellos, por un período de dos años. Su organización es a través de comités de Desarrollo de Negocios, Talento, Vinculación y Living Lab.

No cuentan con un programa formal de evaluación, específicamente en lo que respecta al uso de fondos públicos, aunque si deben de presentar comprobantes y evidencia del uso y aplicación de los fondos públicos, de acuerdo con los rubros designados previamente. Anualmente se presenta un informe de resultados ante los mismos socios del clúster.

Se busca incrementar el nivel de colaboración entre los miembros, organizando eventos que acerquen la oferta de servicios y la demanda de los mismos, con las empresas representativas de la región, como lo son la industria de manufactura de exportación y empresas insignia locales (Grupo Cementos de Chihuahua, Interceramic, Bafar). Dentro de los tipos de colaboración identificada se presentan entre las empresas que lo integran, así como con empresas e instituciones de investigación y organismos públicos, aunque en niveles que podrían calificarse como básicos e incipientes, como convenios de vinculación con algunas instituciones de educación superior, algunas prácticas profesionales, cursos y revisión de planes de estudio. No existen proyectos a largo plazo que permitan definir colaboraciones de mayor alcance.

Las empresas que integran el clúster de TI de la ciudad de Chihuahua se caracterizan por que son empresas pequeñas de entre 8-15 personas,

con un promedio de 17 empleados, con solo una excepción que alcanza los 90 colaboradores. Esto contrasta de manera favorable con el promedio que establecen Andersson et al. (2004), donde se mencionan cuatro o menos colaboradores.

Conclusiones

Para este trabajo se analizaron las empresas del clúster de tecnologías de información del estado de Chihuahua, aplicando elementos y características identificados como parte de la revisión de literatura. Como parte de los hallazgos, se obtuvo lo siguiente:

Debido a su nivel de madurez, establecida como Desarrollo, es necesario definir estrategias que le permitan evolucionar hacia su Madurez. Esto significa que debe lograrse una masa crítica de socios y de proyectos que permitan consolidar las relaciones y colaboración entre los diferentes actores y sectores que participan.

Es relevante resaltar la situación específica que se tiene respecto de la falta de Talento humano que permita desarrollar al sector. Como ya fue mencionado, esta es una condición que prevalece en todos los ámbitos y que puede resultar en inhibir el crecimiento de las empresas tecnológicas.

Una falta de financiamiento que afecta su operación, crecimiento y recursos disponibles para invertir en programas de investigación e innovación, que resultan claves para su consolidación. Lo anterior se explica básicamente debido a que por ser organizaciones que son basadas en conocimiento, no cuentan con activos fijos que les permitan acceder a fuentes comerciales de financiamiento, las cuales solicitan este tipo de colaterales para garantizar sus créditos. Para empresas de este tamaño es fundamental obtener beneficios a corto plazo que les permitan obtener la liquidez necesaria para operar (Ortiz & Arredondo, 2014).

Respecto de la carencia de procesos, tanto a nivel de las empresas individuales, como del clúster como asociación, es comprensible que debido al tamaño de estas organizaciones, sea costoso el instrumentar

programas de mejora de procesos de software con el nivel de detalle y formalidad que acostumbran a exigir los grandes modelos. Para las grandes empresas, puede ser posible realizar estas tareas, pero para las pequeñas, en muchas ocasiones, representa un esfuerzo difícil de asumir, pero que a largo plazo se vuelve imperativo para poder crecer y obtener certificaciones necesarias para poder lograr el acceso a nuevos mercados (Ortiz & Arredondo, 2014).

Sin embargo, derivado de este diagnóstico fue posible identificar la situación en la que se encuentran las empresas pertenecientes al clúster de TI del estado de Chihuahua, y por ende, del mismo clúster. Se reconocen sus carencias y oportunidades concretamente en la falta de procesos organizacionales y desarrollo de negocios, así como una problemática generalizada en el sector que es la falta de Talento. Pero a la vez, no se cuenta con las estrategias y acciones claramente definidas y necesarias para hacer crecer su organización. Particularmente, en lo referido a generar colaboraciones entre ellas mismas y el ecosistema que las rodea-

Por lo tanto, se considera que, a futuro, más allá de hacer saber y describir aquellos aspectos que son importantes para las organizaciones, es importante genera una línea de investigación que apoye a los encargados de empresas de desarrollo de software con estrategias que ayuden a potenciar las organizaciones y a sacar lo mejor de ellas, así como mejorar los indicadores mencionados en esta investigación.

Al final de cuentas el apostar por la tecnología en todos los niveles es un catalizador del desarrollo económico. Por ello, apoyar para el desarrollo del talento necesario, así como colaboraciones que fortalezcan el crecimiento de negocios del sector, debe de ser una prioridad para el clúster de TI del estado de Chihuahua y sus diferentes actores.

Referencias

Andersson, T., Schwaag-Serger, S., Sörvik, J., & Wise, E. (2004). *Cluster Policies Whitebook*. Lund: IKED.

A.T Kearney. (2012). *Estudio para desarrollo de capacidades del clúster de Tecnologías de la información*. ProSoft: https://prosoft.economia.gob.mx/Imagenes/ImagenesMaster/Estudios%20Prosoft/BREF_03.pdf

Gobierno del Estado de Chihuahua. (2017). *Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.* Chihuahua. http://www.chihuahua.gob.mx/contenidos/plan-estatal-de-desarrollo-2017-2021-0

Gutierrez-Diez, M.C, Lopez Sisniega, C., Sapien Aguilar, A., & Piñón Howlet, L. (2017). *Cluster or no cluster? Characterization of software development companies in emerging economies. Archives for Business Research*. doi:https://doi.org/10.14738/abr.58.3497

Hualde, A., & Gomis, R. (2007). PYME de software en la frontera norte de México: Desarrollo empresarial y construcción institucional de un cluster. *Revista Latinoamericana de Economía.* doi:http://dx.doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2007.150.7676

Hualde, P., & Mochi, A. (2009). México: *Producción Interna e integración Mundial*. Colombia: Cepal. https://repositorio.cepal.org/handle/11362/1996

Ionescu, D. (s.f.). *What are clusters?* [Diapositivas de Power Point]. En CEI Workshop on Clusters.Taller llevado a cabo en Hrvatska Kostajnica, Croacia. Recuperado de https://www.OCDE.org/cfe/leed/17942708.pdf

Ketels, C., Lindqvist, G., & Sölvell, Ö. (2006). *Cluster Initiatives in Developing and Transition Economies*. Estocolmo, Suecia: Harvard Business Review. https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=22613

Lindqvist, G., Ketels, C., & Sölvell, Ö. (2013). *The Cluster Initiative Greenbook 2.0*. Stockholm: Ivory Tower Publishers.

Micheli, J., & Oliver, R. (2017). Empresas de Software en México y sus vínculos de desarrollo Local. *Problemas del desarrollo*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362017000300037&lng=es&nrm=iso

Monge-González, R. & Salazar-Xirinachs, J. (2018). Manual para el desarrollo de clústeres basado en la experiencia internacional.

Mora, D., & Marquetti, H. (2016). La formación de clústeres y parques tecnológicos en México: Retos y oportunidades. *Investigación Multidisciplinaria. Órgano de investigación de Tecnológico de Monterrey Campus Chihuahua*. http://www.eumed.net/libros-gratis/2015/1475/cluster-mexico.htmmxTI. (s.f). Consejo Nacional de Clústeres de Software y TI. http://mxti.mx/mxti.html

Ortiz, C., & Arredondo, E. (2014). Competitividad y factores de éxito en empresas desarrolladoras de software. *Revista Venezolana de información, tecnología y conocimiento, 11(3)*, 49-73. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5101928

Porter, M. (1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Trend Management/ Harvard Business Review*. https://hbr.org/1998/11/clusters-and-the-new-economics-of-competition

Riquelme, R. (2019). ¿Cómo le irá a la industria TIC en México en el 2019? *El economista* .https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/Como-le-ira-a-la-industria-TIC-en-Mexico-en-el-2019-20190210-0009.html

Rosales, R. (2020). Chihuahua, la ciudad con la mejor calidad laboral en el país durante el 2019. *El economista*. https://www.eleconomista.com.mx/estados/Chihuahua-la-ciudad-con-la-mejor-calidad-laboral-en-el-pais-durante-el-2019-20200228-0016.html

Temouri, Y. (2012). *The Cluster Scoreboard: Measuring the Performance of Local Business Clusters in the Knowledge Economy*. OCDE Local Economic and Employment Development(LEED) Working Papers, 2012/13. OCDE Publishing.

Secretaría de Economía. (2016). *Secretaría de Economía*. https://www.gob.mx/se/prensa/el-mapa-de-clusteres-de-mexico-esta-ahora-disponible-internacionalmente

Secretaría de Economía del estado de Chihuahua. (2018). *Perfil sectorial TIC*. http://www.chihuahua.com.mx/ti.pdf