

El Impacto en las PYMES de los Sistemas de Información en Hermosillo Sonora, México.

Mario Barceló Valenzuela *
mbarcelo@correom.uson.mx

Alonso Pérez Soltero **
aperez@correom.uson.mx

Resumen

Plasmar el marco de referencia de los sistemas de información (SI), a partir de los resultados del trabajo de campo realizado en la ciudad de Hermosillo Sonora, la cual es de las más representativas del Noroeste de México, visualizando en primera instancia el conocer y comprender la situación actual de las Pequeñas y Medianas Empresas respecto del uso y manejo de las Tecnologías de Información

Se plantea una estructura sistémica como marco de referencia conceptual para delimitar el medio ambiente, el cual se circunscribe al sector comercio y servicios. Se plantean 8 subsistemas para tener una mayor objetividad y contexto del problema y se comparan diferentes aspectos como: características de la pequeña y mediana empresa, hardware, software, revistas especializadas, apoyos gubernamentales, foros y eventos académicos, recursos humanos, entre otros.

Finalmente, se plantean diferentes nichos de oportunidades de mejora y desarrollo para el área de los SI, así como diferentes estrategias generales orientadas a mejorar su aprovechamiento en la pequeña y mediana empresa en esta región del país.

Palabras Clave

Pequeña empresa, Mediana empresa, Sistemas de Información, Tecnología de Información, Hermosillo, Sonora, México.

Introducción

En la actualidad, existen una infinidad de herramientas que todo tipo de organizaciones puede utilizar con el propósito de poder sobrevivir día con día, sin embargo, es prácticamente imposible el que las PYMES, tengan los medios y el tiempo suficiente para saber de que forma éstas le pueden apoyar en la administración de su información.

Para nadie es desconocido el avance en todos los campos de la ciencia y en los enormes adelantos en herramientas, equipos y tecnología, pero lo que es muy cierto es que los usuarios potenciales de estos elementos no están lo suficientemente preparados para obtener su máximo potencial y por ende mejorar el entorno laboral, tecnológico y económico en el que se desenvuelven.

Quizás lo más preocupante es el impacto que los sistemas de información tienen en las pequeñas y medianas empresas, ya que en nuestro país, no han podido aprovechar el

potencial que ofrecen. Este es uno de los puntos que se han tratado de comprobar en este estudio.

Evidentemente, existe una relación muy estrecha entre los sistemas de información y el conocimiento que existe en toda organización, y es permisible entonces al menos tratar de visualizar el como se comporta una respecto de la otra.

Antes de adentrarse en el desarrollo de este estudio comparativo, es importante definir los conceptos que se utilizarán, ya que esto ayuda a mantener desde un principio una idea clara del fin perseguido en este trabajo.

Sistemas de Información

Dado que se pretende conocer y comprender cuál es la situación actual que guarda el uso, aprovechamiento y manejo de los sistemas de información en la pequeña y mediana empresa en el noroeste de México, es necesario definir primero, qué son y cómo se clasifican los SI.

Un sistema de Información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. [Cohen y Asín, 2000]

De acuerdo a James Senn [Senn, 1992] el Sistema de Información es el medio por el cual los datos fluyen de persona o departamento hacia otros, y puede ser cualquier cosa, desde la comunicación interna y líneas telefónicas, hasta sistemas de cómputo que generan reportes para varios usuarios.

Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon [Laudon y Laudon, 1996], definen a un sistema de información como aquellos componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión en una institución.

Considerando lo anterior y de acuerdo a nuestra perspectiva, los podemos definir como el procesado de los aprendizajes generados de todos los componentes que permiten generar el valor agregado y la pertinencia que la toma de decisiones debe tener en la empresa u organización aprovechando hoy en día las tecnologías de información.

Los SI se pueden clasificar en tres diferentes categorías [Cohen y Asín, 2000]:

Sistemas Transaccionales.- Son aquellos que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización o negocio.

Sistemas de apoyo para la toma de decisiones.- Ayudan a la empresa en el proceso de toma de decisiones, entre ellos se encuentran los sistemas para la toma de decisiones en grupo y sistemas de información para ejecutivos.

Sistemas Estratégicos.- Se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas.

En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye equipo electrónico, sin embargo, los tres tipos de sistemas anteriores utilizan la tecnología de información como una herramienta fundamental, mediante la cual se obtiene la utilización óptima de los mismos; es por esto que este trabajo hace énfasis en los sistemas de información y el uso de tecnologías aplicadas.

La pequeña y mediana empresa (PyMES)

Al definirse el concepto de Sistema de Información, es preciso el plantear la forma como se clasifican las empresas en nuestro país, para así considerar a una empresa como mediana o pequeña. En la tabla 1 se muestran los criterios establecidos anteriormente por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) y manejados actualmente por la Secretaría de Desarrollo Económico.

CRITERIOS DE ESTRATIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS. (Número de empleados de carácter permanente ocupados a la fecha de solicitud)

SECTOR/ESTRATO	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
INDUSTRIA	1-30	31-100	101-500	+500
COMERCIO	1-5	6-20	21-100	+100
SERVICIO	1-20	21-50	51-100	+100

Tabla 1: Criterios de estratificación de empresas en México [SECOFI, 1999]

A continuación se definen las características, justificación, alcances y limitaciones del estudio.

Conceptualización, perspectiva y alcances del estudio

Los datos de la investigación base, en la cual soportamos lo aquí planteado es un estudio que se desarrolló en la ciudad de Hermosillo en el estado de Sonora en el noroeste de México. Esta ciudad es la capital del estado y cuenta con 800,000 habitantes, además de ser la capital, es la ciudad más importante del estado y una de las de mayor desarrollo económico en el noroeste del país.

A continuación se muestran los datos correspondientes a los sectores económicos de la pequeña y mediana empresa sobre los que se realizó el estudio y la justificación de su selección.

Sector Comercio y Servicios.

En cuanto a estos sectores en otras áreas de México, se encontró que en un estudio realizado por IDC en el valle de México que el 16% de las PyMES pertenecen al sector servicios y el 54% al sector comercio a las cuales pertenece el 69% de las líneas telefónicas instaladas, así mismo, de un total de 87,100 teléfonos celulares, el 73% pertenece a las PyMES. En USA las PyMes llegan a un total de 25 millones y se sabe que solo el 50% de ellas tienen acceso a Internet [IDC, 2002].

En Hermosillo existen, según la Cámara Nacional de Comercio (CANACO), en el área de comercio y servicios, 6,813 establecimientos, de los cuales 675 son comercios al por mayor y 6,138 se dedican al menudeo en donde los principales ramos son abarrotes, zapaterías, expendios de cerveza, mueblerías, papelerías boutiques y farmacias. De los 4,419 establecimientos de servicio 721 son restaurantes y hoteles, 1,069 pertenecen a servicios profesionales y técnicos, 1,510 ofrecen servicios de mantenimiento, 893 proporcionan servicios educativos, de investigación y asistencia social, 127 de esparcimiento, culturales, recreativos y deportivos y 99 están relacionados con la agricultura, ganadería, construcción, transporte, financieros y comercio. La actividad comercial capta el 13.5% de la población ocupada y servicios el 39.4% lo que representa la actividad mas importante de la economía en el municipio.

Respecto al Producto Interno Bruto (PIB) en el estado de Sonora, el sector servicios contribuyó entre el 49% y 50% en los años 1998-2000 [Gobierno del Estado de Sonora, 2002].

Al analizar las estadísticas de la CANACO, Secretaría de Programación Del Desarrollo y Gasto Público, el impacto promedio al Producto Interno Bruto en el estado de Sonora se determinó que el **sector comercio y servicios**, es el de mayor impacto en la localidad, siendo este el principal argumento por el cual éste se abordará en la presente investigación, incluyendo las diferentes áreas que lo conforman como son: comercio, otros servicios, transporte almacenamiento y comunicaciones, y turismo ya que contribuyen con 22, 17, 5 y 5% del sector [Gobierno del Estado de Sonora, 2002].

Problemática

La empresa de Hermosillo en general, y dadas las circunstancias actuales respecto al contexto político y económico, está más concentrada en como sobrevivir a la vertiginosidad de los cambios, movimientos y retos que se enfrenta, que de comprender su posición estratégica actual.

En la actualidad no existe información que permita conocer el uso, aprovechamiento, impacto, aplicación y utilidad de los sistemas de información en la pequeña y mediana empresa de la región. Esto tiene como consecuencia que no se puedan establecer líneas específicas de acción encaminadas a desarrollar aplicaciones específicas para las organizaciones de la localidad que las haga más competitivas a nivel regional, nacional e internacional. Esta carencia de información tampoco permite hacer fuertes inversiones en infraestructura tecnológica por parte de empresas que ofrecen tecnología, ya

que no se sabe si las empresas regionales la utilizarán y si le sacarán todo el provecho [Visita 2002].

Por otro lado, la formación de personal en tecnologías de información no se sabe si está bien orientada, debido a que no se cuenta con información confiable de estudios en las organizaciones relacionados con el uso de la tecnología de la información en la región.

Debido a lo anterior, la hipótesis que se plantea en esta investigación es que la mayoría de las PyMES en esta región carecen de un SI apropiado, además de no aprovechar eficientemente la información que éste les proporciona.

Estrategia de Solución

Con el objetivo de conocer la situación actual que presentan los sistemas de información y las tecnologías de información se realizará un análisis comparativo de los contextos mundial, nacional y regional, en lo relacionado a la empresa mediana y pequeña y en el sector comercio y servicios, para ello se propone un modelo de conceptualización sistémica para resolver el problema planteado, este se observa en la Figura 1.

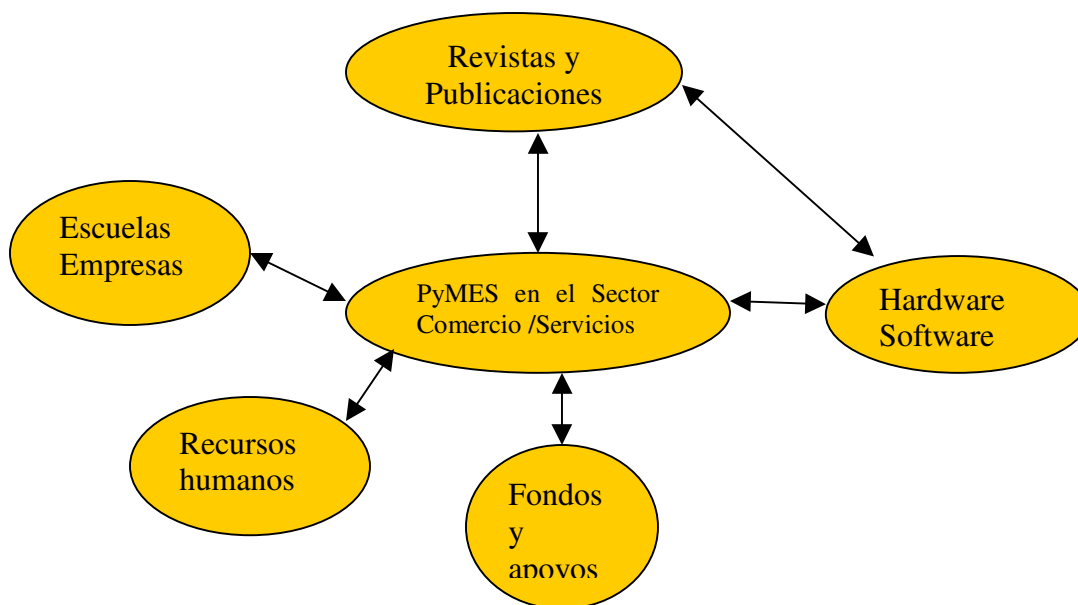


Figura 1: Modelo de Visión sistémica para la solución del Problema.

La idea del modelo que se plantea es mostrar una estructura sistémica de los principales elementos considerados como claves en la influencia e interacción de las PYMES, con el fin de analizar de una manera mas realista y objetiva, y tener con ello una mejor aproximación a los objetivos planteados y su relación con la TI. Para ello, se definieron varios sectores o subsistemas y viendo la interacción que cada uno tiene con las PyMES. Es importante mencionar que cada uno de estos subsistemas se enfocan desde el

punto de la TI, es decir, si tomamos por ejemplo el subsistema recursos humanos, lo que interesa conocer son las características de los recursos humanos con formación en TI que puede apoyar a las PyMES. Otro caso, el subsistema fondos y apoyos, interesa conocer los apoyos económicos privados y/o gubernamentales que existen para el financiamiento de TI para la PyME.

Después de planteado el modelo y la interacción entre sus elementos, se procedió a la búsqueda y análisis de información relacionada con los cada uno de diferentes subsistemas mostrados en la figura 1, procurando no perder las perspectiva: mundial, nacional y regional.

Análisis de la Información Obtenida

A continuación se presenta el desarrollo de cada uno de los subsistemas, sin pretender guardar un orden o importancia. Se hace una comparación entre lo que tienen las PyMES de cada aspecto a nivel mundial y nacional contra todo lo que se encontró documentado en distintos medios como revistas, periódicos, tesis, disertaciones y estudios a nivel regional.

Hardware y Software

A **nivel mundial**, la relación que guardan tanto el hardware como el software, es muy variante, podemos afirmar que los países de primer mundo como es el caso de Estados Unidos, alrededor del 51% de los hogares cuenta con computadora y por ende podríamos deducir que las empresas pequeñas y medianas la mayoría tienen computadora, facilitándose con ello toda la comunicación electrónica requerida para su funcionamiento. [el-observador, 2002].

La TI ha impactado fuertemente en la economía y el empleo, por ejemplo, la tasa de empleo en Estados Unidos de las empresas de la economía de Internet está creciendo a un ritmo más rápido que la tasa de empleo de la economía en su conjunto. La tasa de empleo en las empresas de la economía de Internet creció un 10 % entre el primer trimestre de 1999 y el primer trimestre de 2000. Los empleos relacionados con Internet dentro de las empresas de la economía de Internet crecieron un 29 % durante el mismo período [Pérez, 2001].

En lo relacionado a **nivel nacional**, en el valle de México el número de computadoras personales existentes, de un total de 384,310 el 39% pertenece a la mediana empresa y el 61% en la pequeña. El 28% de dichas PC's instaladas, es decir, 106,436 unidades, están conectadas a Internet, correspondiendo 44% a la mediana empresa y 56% a la pequeña. Estas mismas cifras, analizadas por tipo de actividad económica, dan como resultado que el 29% de las PC's instaladas, con acceso a Internet, en el segmento PyMe del Valle de México, corresponden al sector Comercio, 34% al de Industria y 37% al de Servicios También de IDC se obtuvo que el tipo de impresora mas utilizado por las PyMES mexicanas es el de inyección de tinta, seguido por las del tipo láser y por ultimo las de transferencia térmica [IDC, 2002].

Haciendo una comparación entre México y USA tenemos que en México existen en promedio 10.36 líneas telefónicas, 7.8 celulares y 5.6 computadoras personales por cada 100 habitantes, mientras que USA cuenta con; 66.1 líneas telefónicas, 31.3 teléfonos celulares y 3.1 computadoras personales por cada cien habitantes. Por otro lado, los usuarios de Internet en nuestro país sumaban hasta el año 1999, 1 millón 350 mil y en USA llegaban casi a los cien millones de usuarios. En lo que se refiere a comercio electrónico en México solamente el 37% de los usuarios de Internet habían utilizado ese servicio mientras que en USA el 66% , de donde se desprende que el mercado de B2C y B2B para nuestro país en el año 2000 representaron 123.7 y 149.6 millones de dólares respectivamente. Desafortunadamente esa información para USA no estaba disponible. Finalmente México se coloca en el lugar número 34 a nivel mundial en cuanto a la preparación que se tiene para el e-bussines, mientras que Estados Unidos se encuentra en primer lugar, de acuerdo con eBussines Forum.

Adicionalmente se encontró que, el 74% de los usuarios de Internet en México son hombres, siendo la página más visitada T1msn, además de que el porcentaje de piratería de software era del 59% [Opinamos, 2002].

En lo referente a este rubro a **nivel regional**, en el estado de Sonora de las 527,427 viviendas particulares habitadas, el 10.1% tienen computadora, mientras que en Hermosillo de las 132,712 viviendas particulares habitadas, el 18.0% cuentan con computadora [Figueroa, 2002].

Por otro lado la CANACO, CANIRAC y en la Asociación Nacional Bancaria no cuentan con ningún tipo de estadísticas o informe que muestre el estado actual de dichos sistemas en las empresas de Hermosillo, la única información proporcionada por estas instituciones fue el número de socios con que cuentan y en el caso de la Asociación Nacional Bancaria, qué bancos se encuentran en el Estado así como el número de las sucursales con que cuenta. Por otra parte, se tiene conocimiento sobre los diferentes proyectos que han sido realizados por alumnos y personal del Instituto Tecnológico de Hermosillo en el área de informática y sistemas computacionales, tales como: Sistemas enfocados al control de inventarios, proyectos para el mantenimiento de software, proyectos se enfocan al desarrollo de sitios en la red [Barceló, 2002].

Apoyos y Fondos

A **nivel mundial** no se encontraron instituciones que apoyaran de manera directa a las PyMES, sino que las apoyan indirectamente, es decir, los financiamientos que otorgan, o no son específicos para el área de sistemas de información, u otorgan los apoyos a instituciones que a su vez apoyarán a las PyMES (banca comercial, compañías de Leasing); tales como: Corporación Financiera Internacional (CFI) que se especializa en prestar apoyo al sector privado y su misión fundamental es contribuir al desarrollo económico de los países miembros en desarrollo fomentando las inversiones privadas, tanto nacionales como extranjeras. Cuenta con 174 países miembros (entre ellos México) y actualmente está considerada como el principal Organismo Multilateral de apoyo financiero a proyectos privados de inversión en países en desarrollo. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

el cual tiene como principal propósito contribuir a impulsar el progreso económico y social de América Latina y el Caribe, para lo cual destina recursos financieros propios y de otras fuentes para financiar el desarrollo de los países prestatarios miembros del Banco, apoyar la inversión privada cuando la fuentes privadas de financiación resulten insuficientes o no accesibles y proveer asistencia técnica para la preparación, financiación y ejecución de programas de desarrollo. Adicionalmente, el BID concede créditos a instituciones financieras intermedias para que éstas financien a su vez proyectos de inversión de PyMES. Dentro del BID existe el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) cuyo objetivo es el de fomentar el desarrollo del sector privado en países América Latina y el Caribe, especialmente en el ámbito de la pequeña y micro empresa. Concebido como Institución de Desarrollo y fondo de capital riesgo, a principios de 1997 el FOMIN podía operar en 26 países de la zona, más en los países pertenecientes a la Organización de Estados del Caribe Oriental [Cofides, 2002].

En lo que respecta a programas de apoyo a **nivel nacional**, el Consejo Nacional y de Ciencia y Tecnología (CONACYT) ofrece dos opciones, la primera es el “Programa de Modernización Tecnológica”, el cual tiene la finalidad de apoyar a la pequeña y mediana empresa para incrementar su productividad y competitividad a través del fortalecimiento de un mercado activo de servicios tecnológicos; este programa se enfoca en aspectos tales como:

- Evaluación tecnológica empresarial con el fin de dar prioridad a proyectos tecnológicos.
- Optimización de procesos.
- Desarrollo de nuevos productos y/o materias primas.
- Innovación tecnológica de procesos y productos (Diseño y rediseño de productos).
- Reducción de tiempos de espera.
- Reducción de costos de producción.
- Implicaciones de tendencias tecnológicas.
- Diseño e introducción de sistemas informáticos de control de operaciones y proceso. Ingeniería Industrial (básica, de detalle, diseño de planta).
- Benchmarking tecnológico.
- Medidas de mejoramiento ambiental.
- Capacitación técnica derivada de las áreas mencionadas anteriormente.
- Entre otras.

La segunda opción es el “Registro CONACYT De Consultores Tecnológicos”(RCCT), éste es un programa creado inicialmente para proporcionar asesoría, gestión tecnológica, asistencia técnica y seguimiento a los proyectos financiados por la institución, principalmente a través del Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC). Posteriormente, el programa ha sido ampliado para brindar servicios de calidad a los empresarios interesados en ejecutar proyectos de desarrollo tecnológico o resolver problemas técnicos específicos de producción para aumentar su competitividad.

El RCCT está integrado por firmas de consultoría, investigadores, ingenieros, técnicos, administradores y otros especialistas distinguidos por sus conocimientos prácticos y profesionales, todos ellos relacionados con actividades de innovación, transferencia, desarrollo tecnológico y mejoramiento de la calidad [Conacyt, 2002].

Por otro lado, NAFIN cuenta también con un programa de apoyo a las PyMES; por medio del cual NAFIN ofrece precios preferenciales para la adquisición de tecnología, además de contar con convenios con algunos bancos como BITAL y BANORTE con los cuales se favorece la modernización de las pequeñas y medianas empresas [Barceló, 2002].

En lo que concierne a **nivel regional**, las PyMES en Sonora y Hermosillo cuentan con varios tipos de apoyos y fondos, mediante programas tanto a nivel nacional como estatal, aquí en nuestro Estado existe el "Fideicomiso de Rescate a la Mediana Empresa" también conocido como "FIRME" el cual apoya a la mediana empresa en aspectos tales como: la gestión de financiamientos, capacitación, asistencia técnica, etc., es de aclarar que este fideicomiso no se enfoca únicamente a proyectos de sistemas de información sino a toda clase de proyectos [Barceló, 2002].

Revistas, Eventos y Publicaciones en línea.

En lo relacionado a este subsistema, en el **ámbito mundial** existe gran variedad de revistas, eventos y publicaciones en papel y en línea. En Internet se encuentran gran cantidad de revistas especializadas en el área computacional y muchas de ellas editadas en Estados Unidos. Algunas de las revistas comerciales más conocidas están Byte, PcWord, Media, Cadence, Computer World, Personal Computing PC Computing, sólo por mencionar algunas. Hay revistas que se puede tener acceso a ellas de forma gratuita vía electrónica y otras se requiere tener suscripción [Pérez, 2002].

A **nivel nacional**, se ubicaron diferentes revistas, donde destacan las impresas por el grupo Sayrols como por ejemplo: "èSemanal", revista especializada en tecnologías de la información enfocada a distribuidores de software y hardware; "Cómputo y Negocios", publicación mensual enfocada a brindar beneficios y soluciones de negocio y tecnología a dueños y directivos de las pequeñas y medianas empresas mexicanas; "Link" revista especializada en direcciones de Internet; "Net@", enfocada a Telecomunicaciones, por mencionar algunas. [Barceló, 2002]

También fue posible detectar que a lo largo del año 2001 se realizaron muchos eventos en nuestro país y en el extranjero, la mayoría los cuales, ya habían sido realizados al momento de realizar esta investigación, asumimos que el siguiente año probablemente vuelvan a realizarse, sin embargo, se encontraron algunos que están próximos a realizarse; no se encontraron eventos exclusivos para las PyMES.

En lo que respecta al **nivel regional**, no existen un gran número de revistas, sin embargo, son muy pocas las que se enfocan específicamente al área de los sistemas de información y/o en la pequeña y mediana industria; muchas se enfocan hacia disciplinas específicas como por ejemplo; redes, e-bussines, Internet, o al uso de algún software en

particular, como Access, Windows, Lotus, etc., en donde se realizan las diferentes aplicaciones de los aspectos antes señalados sin involucrar directamente a la pequeña y mediana empresa, aunque su información tiene influencia dentro de las PyMES.

En el estado de Sonora se detectaron dos publicaciones en línea, “Ramos Bulletin” y “Sonora En Línea”, las cuales tratan aspectos de seguridad electrónica y consejos acerca de software y hardware. En publicaciones escritas existe el semanario “Mundo 2010” con información de cómputo e Internet y en algunos periódicos como el Imparcial con la sección Informática que se publica semanalmente los días lunes.

Recursos Humanos

En este punto se enfocó principalmente al mercado existente de personal orientado al área de sistemas de información, en el cual, las pequeñas y medianas empresas pueden apoyarse para incrementar su productividad con ayuda de la tecnología de la información.

En el **contexto mundial**, especialmente en el latinoamericano, de acuerdo con la UNESCO, se sabe que México contribuye con un 13% al número total de investigadores en el área de ciencia y tecnología, mientras que Brasil contribuye con el 50% y Argentina con el 7%. Como dato adicional y de acuerdo con un estudio realizado por IDC más del 60% de las personas encargadas de la toma de decisiones en Latinoamérica, consideran que existe carencia de personal calificado en el área de tecnologías de información, por tal razón, han recurrido a servicios externos como el almacenamiento de información o las ASPs [IDC, 2002].

Por otro lado, a **nivel nacional** en lo relativo a las instituciones de educación encargadas de preparar a personal preparado en esta área de la computación, ya sea a nivel técnico o profesional según los datos provenientes de INEGI hasta el año de 1999, la participación de la matrícula en licenciaturas en tecnologías de información y comunicación en el plano nacional es del 10.34% siendo superada únicamente por la licenciatura en Derecho que tiene una participación de 11.97%, sin embargo, de ese 10.34% solamente el 1.23% corresponde a la licenciatura en Sistemas de Información. De acuerdo a estos datos, Sonora suma solamente un 3.7% al total de la matrícula nacional en licenciaturas en Tecnologías de Información y Comunicación, teniendo por delante a los Estados de Puebla, Jalisco, Veracruz, Nuevo León, Tamaulipas, México y el Distrito Federal. El número de egresados de las licenciaturas antes mencionadas es de 14,121.

El número total de escuelas que imparten licenciaturas en tecnologías de información y comunicación en nuestro país es de 278, de las cuales sólo el 4% corresponde a Sonora. Dentro de ese total, el 60.07% corresponde a escuelas públicas y el 39.93% a escuelas privadas. Respecto al nivel académico del personal docente, el 3.89% cuenta con estudios de doctorado, el 26.52% con maestría, el 68.47% con licenciatura y el 1.12% con nivel técnico; es de aclarar que la formación del personal docente es en un 59.6% no computacional y en un 40.40% computacional. En referencia al contenido de las licenciaturas encontradas, se tomaron en cuenta tres aspectos se muestran en la tabla 2 y son los siguientes:

Concepto	Información encontrada	Porcentaje de utilización
Herramientas computacionales	Lenguajes de programación estructurada	90.06%
Software de aplicación.	Hojas de cálculo	97.36%
Base de datos	Xbase	66.42%
Lenguaje de programación.	C++	94.34%

Tabla 2: Contenidos en las licenciaturas de computación en México.

En lo que se refiere a postgrados, solamente 81 escuelas lo ofrecen, de donde el 1.8% corresponde a Sonora. En lo referente al nivel académico del personal docente de los postgrados es de maestría en un 52.03%, de doctorado en 42.78% y de especialidad en 5.19%.

A nivel técnico, el INEGI consideró para su estudio a los niveles de capacitación y medio superior, de ahí se obtuvo que del total de escuelas en donde se imparten tecnologías de información y comunicaciones a nivel técnico, Sonora solo aporta el 3.9%, así mismo se detectó que para el año de 1998 la matrícula nacional a nivel técnico fue de 308,984 alumnos de los cuales el 3.87% corresponde a Sonora. Por modalidad educativa se encontró que la matrícula se forma en un 69.42% por bachillerato, el 24.44% por estudios terminales y el 10.14% por capacitación. [INEGI, 1999]

A nivel regional, en el estado de Sonora existen diversas instituciones que ofrecen licenciaturas en tecnologías de información y Computación, como es el caso del ITESM Campus Sonora Norte, Universidad del Noroeste, Universidad Kino, Universidad de Sonora, Instituto Tecnológico de Hermosillo, Instituto Tecnológico de Sonora, CESUES, y la Universidad Tecnológica de Hermosillo [Barceló, 2000].

Perspectivas de desarrollo en la región.

En base al estudio de Mario Barceló [Barceló, 2000] donde se encuestaron a 114 micros, pequeñas, medianas y grandes empresas de la ciudad de Hermosillo, Sonora; el 100% manifestó que utilizan equipo de cómputo para captura y procesar de su información.

Las actividades más demandantes y apremiantes que tienen, son relacionadas al uso de diversos paquetes computacionales, así como en la innovación de esquemas de trabajo, relacionado esto con la forma de manejo, captura y proceso de la información. En menor proporción, 9.5% requieren que se optimicen los sistemas de información ya existentes, así como el apoyarse en nuevos programas que agilicen a éstos. Esto demuestra que las empresas de la región no están al tanto de los adelantos de la tecnología de información ni del impacto de esta en el sector productivo donde se desarrollan. A pesar de lo anterior, el 7.4% manifestaron que es importante la planeación y administración de centros de cómputo, y no por ello dejan pasar por alto diversas actividades relacionadas con la información tales como asesoría y consultoría, actualización de tecnología, programas de

desarrollo, apoyo del sistema para identificar oportunidades de negocio y enfatizaron finalmente la importancia de la operatividad de la información haciendo uso de Internet.

A nuestro juicio, tanto en las pequeñas como en las medianas empresas, existen un conjunto de oportunidades donde las tecnologías de información pueden ayudar y apoyar a este tipo de organizaciones, solo que el presupuesto y ante todo el desconocimiento de los avances de la TI, son una realidad. Para muestra, en Abril de 2002, se celebró en Hermosillo la primera reunión regional de las PYMES, y al indagar sobre mayor información sobre estas relacionado a las TI's, simplemente la respuesta fue "no existe, debemos todavía de trabajar mucho sobre este tema" [Visita, 2002].

Algunas oportunidades y áreas de desarrollo se visualizan del presente estudio preliminar al hacer un comparativo entre lo que existe de TI en las PyMES a nivel internacional y nacional respecto a lo que se tiene en la región, sin embargo, se requiere ahora hacer un estudio de campo para determinar su factibilidad y conveniencia en las PyMES de la región. A continuación se mencionan algunas áreas de desarrollo que pueden explorarse y tal vez implementarse en las PyMES de la región.

- ***Incremento en el uso de computadoras.*** Promover entre los empresarios de las PyMES el uso de computadoras, dar a conocer sus beneficios y capacitación en su uso para mejorar la productividad de sus empresas.
- ***Implementación de redes de computadoras.*** Para optimizar el uso del equipo de cómputo y las ventajas del trabajo colaborativo, se deben implementar redes de computadoras en las empresas que les permitan además tener contacto con sus clientes y proveedores.
- ***Aprovechamiento de Internet.*** Tomar la experiencia de las PyMES de otros países que han utilizado y explotado Internet para su publicidad y transacciones comerciales, que les han permitido comprar y vender sus productos a otras partes del mundo. Esta región cuenta con productos únicos en el mundo que pueden darse a conocer y comercializarse más allá de las fronteras.
- ***Desarrollo de Software a la medida.*** Aprovechar las herramientas de productividad comerciales y desarrollar aplicaciones de software acorde a las organizaciones de la región. Crear nuevas empresas de software que desarrollen este tipo de aplicaciones para las empresas en los giros más importantes.
- ***Aprovechamiento de revistas especializadas.*** Gran cantidad de conocimiento especializado en PyMES y SI se ha desaprovechado y que se encuentra en revistas internacionales, donde algunas pueden ser consultadas de forma gratuita a través de Internet. Esto permitirá a las empresas tomar experiencia y casos de éxitos de otros lugares que pueden ser retomados e implementados al contexto regional.
- ***Promoción y aprovechamiento de apoyos.*** Dar a conocer a los empresarios de las PyMES los fondos económicos que promueven las instituciones privadas y el gobierno como el "Programa de Modernización Tecnológica", el cual tiene la finalidad de apoyar a la pequeña y mediana empresa para incrementar su productividad y competitividad a través del fortalecimiento de un mercado activo de servicios tecnológicos.

- **Capacitación del personal de las empresas.** Crear y diseñar cursos de capacitación al personal de las PyMES en el uso y aplicación de los SI que mejoren la productividad de las empresas de la región y darles herramientas para que sean competitivas a nivel nacional e internacional.
- **Orientar la formación de especialistas en TI.** Conociendo la situación actual de las PyMES y la TI en la región, se pueden reorientar y preparar profesionistas que sean un detonante para el desarrollo tecnológico de los SI para las PyMES.

Todas estas áreas de oportunidad de desarrollo para la región generarán nuevos empleos para profesionistas y empresas dedicadas a desarrollar estas actividades, las PyMES serán más competitivas con el uso y apoyo de los SI, por lo que aportarán más al PIB del estado, se incrementará la tasa de empleo debido a la expansión de estas empresas, en general, se dará un impulso a la economía de la región que con el apoyo de fondos económicos y recurso humano más capacitado.

Conclusiones

Hablar de las pequeñas y medianas empresas, es un reto, son muchas empresas que existen en esta clasificación, aunadas a cada uno de los giros productivos que todo país tiene, pero lo que sí es latente es que, son el futuro mediato de las economías emergentes de países como el nuestro, son los pilares para que la globalización sea un beneficio real para economías como la nuestra, no podemos crecer en lo macro, si lo micro no ha sido soportado y desarrollado.

Al hacer el comparativo en los contextos internacionales, nacionales respecto al regional, se observa una brecha importante de desarrollo en el uso de la SI en las PyMES, sin embargo, esto crea grandes oportunidades de desarrollo para la región, ya que se cuentan con elementos muy importantes para detonar su desarrollo, ya que se cuenta con varias universidades de educación superior, infraestructura tecnológica básica (telefonía, Internet, fibra óptica) que hace falta dar a conocer y poner al alcance de las PyMES a mejores precios; y recurso humano, que con mayor capacitación para los empresarios y empleados de las PyMES y una reorientación en los profesionistas de la región puede dar un impulso al desarrollo regional.

Analizando lo aquí presentado, se hace hincapié en la necesidad de dar mayor atención a este tipo de empresas, apoyarlas en todos y cada uno de los subsistemas que se plantearon, solo así podrán desarrollarse y lograr altos niveles de competitividad. En lo particular es preciso conjuntar esfuerzos, tanto de agencias privadas como públicas, educativas y sociales, con el fin de desarrollar esfuerzos mas integrales de solución a estas organizaciones.

Finalmente se observa que, existen muy pocos, o casi nulos trabajos de investigación que permitan conocer la situación real de los SI en la región, sin embargo, con la poca información recabada se tiene una primera aproximación de las oportunidades de desarrollo en materia de SI en el noroeste de México. Algunas de estas oportunidades serán incrementar el uso de computadoras en las empresas, implementar redes de

computadoras, aprovechar mejor Internet, desarrollar software a la medida, aprovechar la gratuidad de algunas revistas especializadas en PyMES y SI, promover y aprovechar los apoyos y fondos económicos existentes, mejorar la capacitación al personal de las empresas y reorientar la formación de especialistas en SI de la región.

Para evaluar, desarrollar e implementar estas áreas de desarrollo, se hace aún más urgente una investigación más a fondo sobre este tema para clarificar y poner en contexto la situación de los SI y las perspectivas a mediano y largo plazo.

Referencias Bibliográficas

[Barceló, 2000] Barceló Valenzuela Mario, “*Factibilidad de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información*”, proyecto elaborado para la División de Ingeniería de la Universidad de Sonora, 2000.

[Barceló, 2002] Barceló Valenzuela Mario, *Trabajo de Campo, en apoyo al Proyecto: “Escenarios de los Sistemas de Información y sus perspectivas en las empresas Medianas y Pequeñas en Hermosillo Sonora”*, Marzo 2002.

[Cohen y Asín, 2000] Cohen Daniel y Asín Enrique, “*Sistemas de Información para los Negocios*”, McGrawHill, 2000.

[Cofides, 2002] Portal de Apoyos de Instituciones Financieras Multilaterales. <http://www.cofides.es/apinsmul.htm>

[Conacyt, 2002] Portal del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, <http://www.conacyt.mx/damt/index.html>

[el-observador, 2002]. Portal del observador. <http://www.el-observador.com/tecnologia.html>

[Figuroa, 2002] Figuroa Ariel, “*Aprenda a leer su medidor*”, Sección Especial Cómo Ahorrar Energía de El Imparcial, Hermosillo Abril, 2002

[Gobierno del Estado de Sonora, 2002] Portal del Gobierno del Estado, <http://www.sonora.gob.mx>

[IDC, 2002] Boletín de tecnología y negocios, 2002, Select, <http://www.select-idc.com.mx/contenido/boletines/Default.htm>

[INEGI, 1999] Instituto Nacional de Geografía e Informática, México 1999.

[Laudon y Laudon, 1996] Laudon Kenneth C. y Laudon Jane P. “*Administración de los Sistemas de Información*”, Pearson Educación, 1996.

[Opinamos, 2002] Portal de Estadísticas e Investigación de Mercado digital en Latinoamérica, <http://www.opinamos.com>

[Pérez, 2001] Pérez Soltero Alonso, *‘Indicadores de la Economía de Internet’*, El Imparcial Sección Informática, Febrero 2001.

[Pérez, 2002] Pérez Soltero Alonso, *‘Revistas de Computación’*, Página Personal de ligas a revistas de Computación, <http://w3.to/aperez>, Abril 2002.

[SECOFI, 1999] Secretaría de Fomento Industrial, Julio 1999.

[Senn, 1992] Senn James, *‘Análisis y Diseño de Sistemas de Información’*, Segunda Edición, McGrawHill, 1992

[Visita 2002] Expo Industrial 2002, Abril, Hermosillo Sonora.

* **Mario Barceló Valenzuela**, es Ingeniero Geofísico por El Instituto Politécnico Nacional, cuenta con Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas por El Instituto Politécnico Nacional. Actualmente es Maestro de Tiempo Completo, Secretario de la Academia de Sistemas y Coordinador del proyecto curricular Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información en la Universidad de Sonora.

** **Alonso Pérez Soltero**, es Ingeniero Industrial y de Sistemas por la Universidad de Sonora, cuenta con Maestría en Ciencias en Tecnología Informática por el ITESM Campus Monterrey. Actualmente es Maestro de Tiempo Completo, Secretario de la Academia de Cómputo y Coordinador de Seguimiento, Evaluación y Proyectos Especiales de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Sonora.