

# El Problema de Adopción de las Tecnologías de Información en las PyME's

Elizabeth Acosta Gonzaga  
Profesora del CIDETEC-IPN  
Abraham Gordillo Mejía  
Profesor de UPIICSA-IPN

**E**ste artículo se basa en los resultados del proyecto de investigación No. 200933, de la CGPI del IPN, el cual se desarrolló mediante una investigación de campo en las pequeñas y medianas empresas (PyME) de la demarcación política de Iztacalco, D.F., para determinar el impacto que en su control interno han tenido las tecnologías de información (TI). Para esto fue necesario obtener datos sobre las TI que han adquirido, cuales tienen en operación, en que áreas internas funcionan, y los éxitos y fracasos generados de estas experiencias, a fin de que los resultados obtenidos puedan servir para el mejor diseño de Planes y Programas de estudio en el Instituto.

La composición de las PyME es muy variada y realmente compleja, por dedicarse a giros diversos y con objetivos de lucro familiar y social; por lo tanto, sus formas de organización y de trabajo no se sujetan a modelos teóricos preestablecidos, sino que toman formas sui géneris de acuerdo a como hayan sido concebidas, lo que sin duda incrementa sus problemas de percepción del mercado y de su permanencia en el mismo.

Estas PyME enfrentan muchas situaciones difíciles, tales como accesos de competencia lentos y con alto

grado de incertidumbre por falta de información veraz y confiable, además de sus propias limitaciones en la adquisición y manejo de tecnologías actuales.

Las PyME realmente desconocen el concepto de TI, dándole significados parciales y en ocasiones equivocados, a pesar de que un porcentaje alto de las empresas encuestadas cuenta con un área de sistemas. Es fácil encontrar auténticas “torres de babel”, es decir, existe una gran confusión por el crecimiento amorfo del uso de ciertas tecnologías, encontrándose computadoras personales (PC) de diferentes arquitecturas y configuraciones, redes sin explotarse en forma óptima, software de diferentes proveedores y para diferentes aplicaciones administrativas (que en muchas ocasiones no se usa), etc.

Todas estas situaciones que se mencionan de manera general sirven de introducción a los resultados más precisos y simplificados que arrojó esta investigación, en donde se investigaron cerca de 400 empresas como parte de la muestra estadística que se calculó para este proyecto, y que se presentan a continuación.

---

## RESULTADOS DEL PROYECTO

---

- El 57.5% de las empresas investigadas cuenta con una estructura orgánica definida e incluida en

algún manual de organización del negocio, o bien en algún documento, en donde se representan de manera gráfica todas las áreas de incumbencia del mismo, pero solo en un 63% de ellas existe un área de sistemas plenamente identificada y localizada en un segundo o tercer nivel jerárquico, haciéndola depender de diversas gerencias administrativas.

- Solo un 10% de la muestra manifiesta llevar actividades de Planeación Estratégica de Tecnologías de Información, que incluya su compra, instalación y operación.
- En este tipo de empresas prevalecen los equipos personales PC, manifestando un 89% de la muestra contar al menos con un equipo de este tipo, siendo mínima la presencia de Minicomputadoras con apenas un 4%, Mainframes con un 2% y redes con un 6%. Cabe mencionar que la existencia de Minicomputadoras y Mainframes obedece a que en la muestra se incluyeron por error de muestreo a 20 empresas medianas y grandes.
- Las compras de equipo se realizan con criterios de “moda y precio”, así como de imagen del proveedor o marca, sin considerar otros factores de selección de tecnología.
- Los equipos con que cuentan estas empresas, tienen en promedio

de vida de más de tres años, lo que vuelve la capacidad instalada obsoleta para enfrentar retos actuales del mercado.

- Existe un desconocimiento enorme sobre el significado real del software de desarrollo, limitándose al uso de la paquetería más difundida en el mercado, sin que exista una sola observación que manifieste el uso de este tipo de software.
- El software y los equipos se localizan principalmente en áreas de tipo administrativo, lo cual se manifestó en la muestra con un 80%, indicando la prioridad que sus ejecutivos establecen en sus procesos de toma de decisiones.
- Las áreas de producción, principalmente, están muy desprotegidas respecto de las TI, alcanzando solo un 12% de presencia en la muestra, correspondiendo a empresas que tienen algún tipo de equipo asignado a esas actividades, de donde se deduce que su control interno aún se lleva "a mano", desvalorizando o desconociendo el uso de herramientas de software y hardware.
- Como punto positivo en estas empresas, el 96% del software existente cuenta con licencia de uso, lo que manifiesta la conciencia clara que hay al respecto.
- El concepto de red es poco manejado, debido principalmente al desconocimiento técnico del tema, a pesar de que de forma general se conocen sus beneficios. Solo 42 empresas del total cuentan con algún tipo de red instalada y además funcionando.
- El uso de impresoras se restringe a equipos de matriz de puntos

(obsoletos), con un 4% de presencia en la muestra, el 95% corresponde a equipos de inyección de tinta, y solo el 1% representa equipos tipos láser.

- Al adquirir los equipos y tratar de instalarlos se detectaron situaciones "muy de este gremio de empresas", como son las siguientes: se encontraron 16 negocios que no supieron hacerlo, correspondientes a aquellas empresas que quieren hacer solas el trabajo, sin algún tipo de ayuda; también se encontraron 19 empresas que manifestaron que la alta gerencia, al fallar el arranque de los equipos, prefirió dejarlos así, sin funcionar, para no encontrar más problemas y continuar haciendo el trabajo de la forma tradicional. Una observación curiosa es que ninguna de las empresas encuestadas mencionó haber utilizado un servicio externo para la solución de sus problemas.
- A pesar de todas las condiciones anteriores, el equipo con que cuentan estas empresas es utilizado de alguna forma, y solo 82 equipos se reportaron como "no utilizados", siendo aquellos considerados como obsoletos.
- Con respecto a los recursos humanos, las empresas que cuentan con áreas de sistemas contratan personal de nivel profesional, situación que se deja de lado en las empresas que no cuentan con estas áreas.
- La mayoría de las empresas (90%) utilizan Internet con fines de consulta y correo, instalado en diversos equipos de los negocios, sin llegar aun a considerar plenamente el concepto de empresas e.com.

Estos fueron los resultados principales que generó el estudio de las

pequeñas y medianas empresas en la Delegación Iztacalco, las cuales sin duda no están preparadas para afrontar hoy en día y de manera integral, las exigencias competitivas del mercado. Ciertamente es que lo hacen parcialmente con estrategias de costos y precios, o bien mediante financiamientos y crecimientos, pero se olvidan o bien desconocen las bondades de las tecnologías de información.

Las necesidades de capacitación, asesoría y consultoría son evidentes en este sector de empresas, desde el conocimiento básico sobre las tecnologías de información, hasta los beneficios que proporcionan a las organizaciones, sin olvidar la asesoría técnica para la compra de tecnología, su instalación, adopción, uso y explotación.

---

### EL PROBLEMA DE SELECCIÓN DE SOFTWARE

---

Como ya se mencionó, estas empresas se dejan influenciar por las modas y las trampas de precio e imagen de proveedor, ya que el software con que cuentan no obedece a estrategias de planeación en sus adquisiciones de tecnología; el cuadro 1 indica el software que manejan de manera preferente.

SISTEMAS	FRECUENCIA	%
Total System	7	3%
Visual Basic	9	4%
Informix	8	3%
COI, NOI, SAE	64	25%
PISA	5	2%
Otras (incluye Office)	161	63%
TOTAL	254	100%

Cuadro 1. Tipo de Software utilizado.

Del cuadro anterior se observa el predominio de paquetes de tipo administrativo, principalmente de los más populares, como serían los productos de ASPEL, COI, NOI y SAE; en el renglón de otros, las empresas encuestadas mencionaron diversos paquetes poco conocidos, pero con una característica predominante: casi todos dirigidos a las áreas administrativas y muy pocos a las de producción.

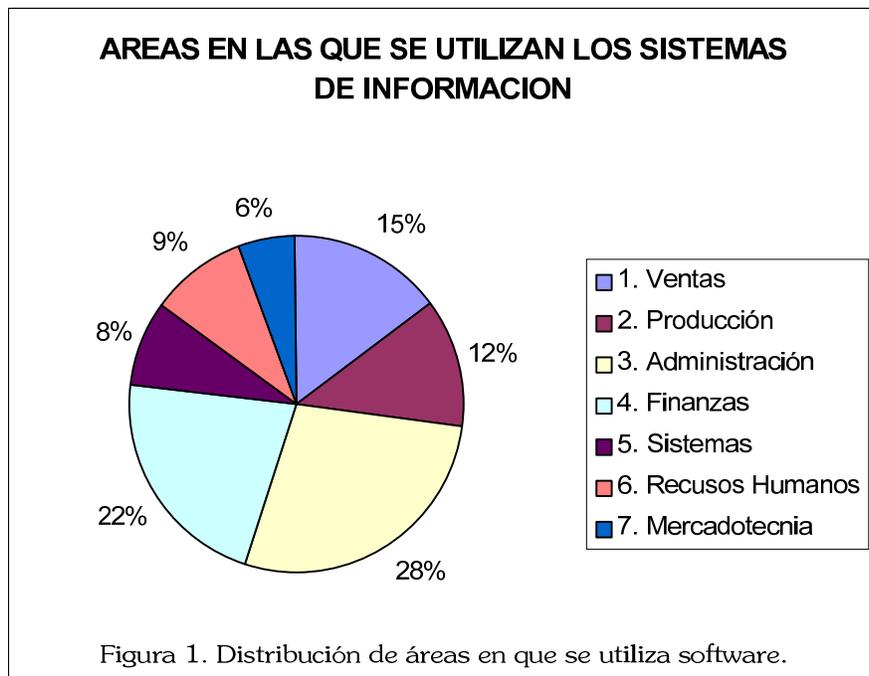
En cuanto a las áreas de empleo del software (figura 1), predominan con un 28% las administrativas (refiriéndose principalmente en empresas pequeñas a las áreas de nómina, contabilidad, y almacén), con algún tipo de aplicación funcionando; con un 22% el área de Finanzas (incluyendo en las empresas medianas funciones tales como contabilidad, presupuestos, tesorería, manejo de bancos, cuentas por cobrar y pagar); con un 15% las áreas de ventas y el manejo de facturación; con un 12% las áreas de producción, que consisten más bien en desarrollos de prototipos con programas especializados, o con suites de trabajo tales como Office o Lotus Smart; con un 9%

aparecen las áreas de Recursos Humanos, que en la empresa mediana corresponden a las funciones de nómina principalmente, con poca incidencia en sistemas de reclutamiento, selección y capacitación de personal; un 8% hizo referencia al área de Sistemas, pero realmente trataron de describir al trabajo centralizado que en algunas empresas se realiza en áreas de este tipo, donde se procesan todos los sistemas de información o aplicaciones que existan; con un 6% aparecen las áreas de mercadotecnia, (principalmente en las empresas medianas), en donde pudiera existir este concepto aplicado a la función ventas y logística de ventas, con algún tipo de aplicación funcionando.

En esta estadística también se puede apreciar el desconocimiento que existe de la jerga organizacional por la duplicidad o variedad de interpretación en la nomenclatura de algunas áreas; es decir, algunos le llaman ventas y otros mercadotecnia, recursos humanos y/o nómina, manufactura, producción, etc. Esta dualidad existe y sin duda crea confusión.

EL PROBLEMA DE LA ADOPCIÓN

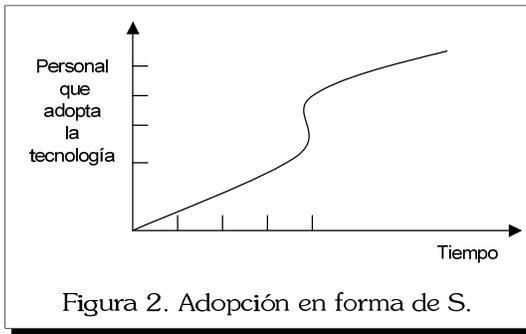
Este es uno de los principales problemas de las PyME, ya que al comprar una tecnología de información tienen problemas severos para instalarla o mejor dicho, para que funcione y sea operada por el personal encargado de ello. De la estadística correspondiente, se desprende que la principal causa que presentan las empresas encuestadas es un desconocimiento total de la Teoría de Difusión de Innovaciones y la Adopción de Tecnologías de Información, lo que provoca un gran choque de decisión entre ocupar las TI o no hacerlo. Para clarificar más esta idea, y a manera de ejemplo, en las PyME es muy común que al comprar una PC y un paquete para el proceso de la nómina del negocio, en los primeros ejercicios de cálculo y proceso existan retrasos sensibles en la emisión de pagos, lo que lleva a que algunos empresarios opinen que "es más rápido hacerlo a mano" o de manera tradicional según sea el caso; lo mismo sucede para las áreas de contabilidad, compras o almacén en empresas pequeñas, medianas e incluso las grandes. Este fenómeno frustra y desalienta el uso de las TI en cualquier organización, sin importar su giro o tamaño.



ADOPCIÓN EN FORMA DE "S"

La teoría de la Difusión y Adopción postula que toda tecnología que se adquiere para ser utilizada por usuarios finales forma una "S", cuya gráfica puede generarse sobre la variable tiempo cuando se estudia su comportamiento, ya que se dice que su adopción por toda una organización empieza por pocos individuos y después se difunde de manera natural entre el resto de la población.

Este manejo del tiempo es lo que los empresarios no comprenden, ya



c) Fijar, en base al éxito de las dos acciones anteriores, una fecha de arranque de operaciones para su uso y explotación.

d) Iniciar el uso de la tecnología, tomando como referencia una estrategia de implantación que pudiera ser paralela o que sustituya a los métodos originales.

**LAGGARDS**

CARACTERÍSTICAS	IMPLICACIONES
10 años mayor en promedio a la edad media	Tradicionalista
Gerente medio, con estudios de licenciatura o técnico	No trabajan con incertidumbre, y siempre sospechan de los beneficios de la tecnología
Leen muy poco	
Poca participación fuera de la organización	No se enteran mucho de los avances en el medio
No son líderes de opinión	Son muy eficientes en su trabajo

Cuadro 4. Características de los laggards en el uso de tecnología

que tienen una idea equivocada; tienen por entendido que si hoy compran la tecnología y se da un curso de capacitación para su uso, de inmediato deben darse los resultados de optimización y ahorro de recursos; sin embargo, y como ya se mencionó, esto no es así, realmente nunca ocurre porque el proceso de adopción es muy diferente. El comportamiento de este fenómeno se muestra en la figura 2.

La interpretación de la gráfica es la siguiente:

- 1) Al principio pocas personas adoptan una tecnología o idea nueva.
- 2) Después los pioneros demuestran que si funciona, y más personas desean intentarlo.
- 3) La tecnología se disemina en toda la organización y una mayoría temprana y tardía la utilizará.
- 4) Por último aparece una minoría tardía o laggards, que son los que se oponen hasta el último momento, por diversas causas, a los cambios de tecnología.

Los procesos de adopción en una organización, sobre todo cuando compran una TI, deben estar apoyados por toda una estrategia, la cual debe ser más individual que grupal, cubriendo los siguientes puntos:

- a) Dar a conocer la adquisición de la tecnología.
- b) Instrumentar actividades de persuasión y capacitación previas a su implantación.

Un punto muy importante al adoptar una tecnología es conocer las características del usuario final, o bien de los componentes o integrantes de las plantillas de personal de las áreas que ocuparan las tecnologías; algunas de estas características aparecen en los cuadros 2,3 y 4.

Estos cuadros sirven para mostrar a las empresas y negocios que la

compra, instalación y explotación de una TI está en función de muchos factores de personalidad humana, los cuales en muchos casos ayudan, pero normalmente estorban para la adopción de nuevas tecnologías; por ello se sugiere a los líderes o gerentes que realizan este tipo de trabajos el tener plenamente identificadas estas características de su personal.

**PIONEROS**

CARACTERÍSTICAS	IMPLICACIONES
Edad promedio (18-30 años)	Aventureros
Licenciatura o Posgrado	Tolerancia alta para la incertidumbre
Leen mucho	
Activos profesionalmente, fuera de la organización	Muchas relaciones externas
Platican frecuentemente con la gente de sistemas, ya que se interesan en la TI	Desean probar muchas tecnologías nuevas

Cuadro 2. Características generales de los pioneros de tecnología

El caso de las PyME en Iztacalco no es la excepción a estas situaciones; cierto es que los equipos con los que cuentan se usan, pero tuvieron diversos problemas reales de adopción, y lo mismo sucedió con el software que adquirieron. También es verdad que muchas de ellas con el tiempo han resuelto sus problemas iniciales y de aceptación, y muchos ya "olvidaron estas situaciones"; los cuadros 5 al 8 muestran en porcentaje esta problemática. Estos cuadros, extraídos del Informe final del proyecto de investigación referido, muestran las dificultades que han enfrentado estas PyME para adoptar alguna tecnología de información, al mismo tiempo que se refuerza la idea del rezago que presenta el sector en esta materia.

**ADOPCIÓN TEMPRANA Y TARDIA**

CARACTERÍSTICAS	IMPLICACIONES
Edad promedio (18-30 años)	Reducen la incertidumbre
Licenciatura	Solo hasta que ven que la tecnología sirve, la adoptan
Hábitos comunes de lectura	Leen muchos libros de tipo novelas y de superación personal
Menos activos fuera de la organización	Logran muchos contactos internos, son líderes de opinión
Hablan muy pocas veces con la gente de sistemas, no tienen confianza o les da vergüenza	Están poco interesados en aprender tecnología

Cuadro 3. Características de los que adoptan tecnología después de los pioneros

TIPO DE EQUIPO	% de ocurrencia
PC 386	24
PC 486	11
Impresoras	11
Otros (tarjetas, cables, digitalizadores, servidores de red, etc)	36

Cuadro 5. Tipos de equipos que no pudieron utilizar en su momento.

CLAVE DE NO USO	% de ocurrencia
1. No se supo instalar	16
2. Por obsolescencia	18
3. No existen manuales	13
4. No hay servicio de proveedor	5
5. No hay personal capacitado	3
6. Es cara la capacitación para usarla	8
7. No hay interés por la gerencia	19
8. Otras	14

Cuadro 6. Causas principales por las que no se utilizó el equipo indicado en el cuadro 5.

TIPO DE SOFTWARE	% de ocurrencia
Lotus	5
D base	15
Word Perfect	2
Otros (Lotus SmartSuite, Correos, Lenguajes de programación, Administradores de bases de datos, graficadotes, etc)	30

Cuadro 7. Software que no se supo instalar en su momento.

CLAVE DE NO USO	% de ocurrencia
Se compro sin criterio de adquisiciones	10
Es muy difícil de manejarlo	11
No hay personal que sepa manejarlo	19
Otras	29

Cuadro 8. Causas del no uso o de dificultades de instalación, del software mencionado en el cuadro 7.

### CONCLUSIONES

Las TI son sin duda una gran herramienta para cualquier empresa si se quieren crear ventajas competitivas, para transformar paradigmas sobre cómo una empresa compete, o bien para innovar los procesos de una organización. Sin embargo, estos son beneficios que se obtienen después de recorrer todo un proceso de automatización en el registro y uso de la información; de hecho, las PyME en Iztacalco están en este proceso, y de algunos años a la fecha han intentado adoptar tecnologías de información, recurriendo al método de ensayo y error en su instalación y explotación.

Sin duda se requieren acciones específicas que permitan a estas PyME avanzar en dicho proceso; entre ellas destacan contratar personal de mayor perfil de competencia en tecnologías de información, para minimizar los costos de adopción y arranque, o bien contratar servicios de asesoría especializada, lo que representa un nicho de oportunidades en este sector industrial y comercial.

El problema de la adopción de tecnología es un tema menospreciado por los empresarios, y aún por algunos especialistas del área; sin embargo, si no se considera dentro de los proyectos informáticos, se seguirá sufriendo de grandes problemas de instalación, arranque y uso, lo que provocará costos elevados de adquisición y operación, además de una tendencia a la obsolescencia en detrimento de la competitividad de las empresas.