

# **CAPÍTULO 5**

## **USO Y ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS EXPERTOS EN LOS AMBIENTES DE TRABAJO**

### **5.1 Administración de ambientes de trabajo con sistemas expertos.**

Los sistemas expertos, como todos los sistemas, requieren de una administración; Edward Brent (1996) sostiene que dentro de las cosas que debemos saber administrar cuando tenemos un esquema de trabajo con sistemas expertos están las siguientes:

- a ) Motivación y recompensa
- b ) Estructuras de salario
- c ) Aspectos legales
- d ) Responsabilidad social
- e ) Línea de costos
- f ) Resistencia al cambio
- g ) Estrategia de conocimiento
- h ) Mantenimiento y actualización
- i ) Selección de la aplicación

## j ) Soporte

Brent propone más aspectos, pero estos son los que encontramos relevantes en el contexto que ocupa el presente trabajo. Se analizará a detalle cada uno de estos rubros, asimismo, se plantearán recomendaciones a fin de mantenerlos bien administrados.

### 5.1.1 Motivación y recompensa

Refiere a la forma en que se va a retribuir a los participantes en la conceptualización, creación y operación de un sistema experto.

#### **Recomendaciones para la administración:**

- Se recomienda evitar el uso competitivo del sistema experto, definiendo con claridad su calidad de herramienta.
- Se recomienda hacer un análisis de los satisfactores para cada una de las personas claves en el proyecto, esto a fin de procurar cubrirlos de la mejor manera posible.

- Se recomienda la firma de convenios o contratos que le den la seguridad a los expertos de su permanencia en la empresa.

#### 5.1.2 Estructuras de salario

Refiere a la determinación equitativa del salario de los participantes en el desarrollo y operación de un sistema experto, con el mínimo de controversias.

##### **Recomendaciones para la administración:**

- Se deben diferenciar los niveles en base a habilidades y responsabilidades.
- Se recomienda un esquema de salarios secretos.

#### 5.1.3 Aspectos legales

Refiere a los aspectos legales relacionados con el uso de los sistemas expertos, tales como la autoría del conocimiento y la determinación de responsabilidades derivadas del uso de sistemas expertos.

**Recomendaciones para la administración:**

- Se recomienda validar exhaustivamente el sistema experto, sobre todo en aquella aplicación del conocimiento mayormente regulado por las legislaciones del lugar en donde se va a aplicar.
- Liberar los sistemas expertos de manera formal, en donde se entregue al usuario documentación que comprometa al usuario a adoptar la responsabilidad sobre el uso y repercusiones del uso.
- Hacer cartas de autorización de divulgación y uso de conocimientos, total o limitado, por parte del experto.
- Validar la no violación de derechos de autor.

**5.1.4 Responsabilidad social**

Refiere a las repercusiones sociales derivadas del uso de sistemas expertos, los impactos emocionales y la modificaciones en los roles en que participan los seres humanos.

---

**Recomendaciones para la administración:**

- Se sugiere identificar las actividades especializadas que no realizará el sistema experto para reorientar los esfuerzos del personal especializado, a fin de mantenerlo interesado en el trabajo.
- Organizar talleres de capacitación en donde se haga hincapié en el uso de herramientas de divulgación de conocimientos computarizadas y la búsqueda permanente de áreas de oportunidad.
- Desocupar personal que no se adapte a las nuevas necesidades.

**5.1.5 Línea de costos**

Refiere a la forma en cómo los sistemas expertos deben ser tratados para constituirse como proyectos de inversión viables.

**Recomendaciones para la administración:**

- Ver al sistema experto como un proyecto de inversión más, en donde quede plenamente definido:
  - Objetivo (definido y claro , alcanzable, medible).
  - Costos estimados de desarrollo para alcanzar el objetivo.
  - Cuantificación de los beneficios.
  - Tiempo en que debe darse la recuperación de la inversión.
  - Fecha límite para la liberación oportuna.
  - Tiempo aproximado de vida del sistema.
- Aprender a hablar el lenguaje financiero para justificar proyectos de línea técnica.
- Ser meticulosos en la obtención del objetivo, evitando los excesos.
- Buscar el máximo aprovechamiento de la base de recursos instalada y disponible.

### 5.1.6 Resistencia al cambio

Refiere a la forma en que los participante en un medio de trabajo con sistemas expertos asimilan el cambio en la forma de hacer las cosas.

#### **Recomendaciones para la administración:**

- Se recomienda planear los cambios como parte del desarrollo de los sistemas expertos.
- Los cambios no deben ser una consecuencia, sino un elemento dentro de un esquema de trabajo nuevo, dado a conocer a las personas antes de su implantación.
- Explicar a manera de justificación la necesidad de los cambios y sus beneficios, no sólo a nivel organizacional, sino a nivel personal.

### 5.1.7 Estrategia de desarrollo

Refiere a la estrategia de desarrollo en lo que hace a la confidencialidad del conocimiento y los procedimientos.

Según Vedder & Turban (1990), se tienen cinco estrategias que a seguir para el desarrollo de sistemas expertos:

- Construido *in house* de forma descentralizada (usuario final).
- Construido *in house* de forma centralizada (área de sistemas).
- Mediante una alianza estratégica con un proveedor de servicios.
- Subcontratar un proveedor de servicios para todo el proceso.
- Comprar uno hecho.

**Recomendaciones para la administración:**

- Se recomienda tomar la decisión de la estrategia dependiendo de la:
  - a ) Confidencialidad del conocimiento
  - b ) Valor estratégico del conocimiento
  - c ) Especialidad del conocimiento



d ) Cantidad de recursos internos calificados y disponibles.

Visto en un diagrama, estos planteamientos quedarían más o menos como sigue; la figura 33 ilustra la ubicación del tipo de construcción de sistema experto que aplica para cada necesidad.

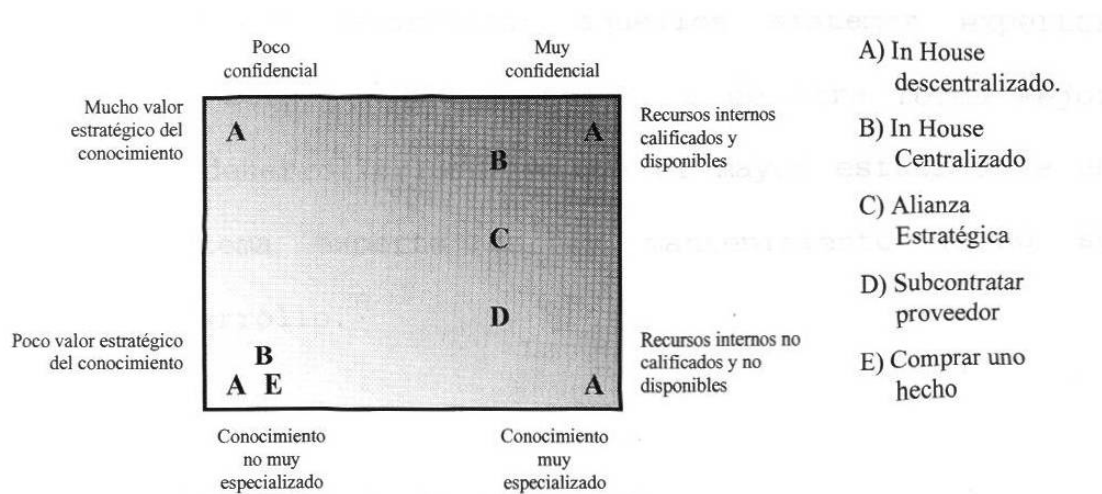


Figura 33: Opciones de construcción de sistemas expertos, recomendado para diferentes escenarios.

#### 5.1.8 Mantenimiento y actualización

Refiere a la forma en que se va a mantener actualizado el contenido del sistema experto para que sea útil.

**Recomendaciones para la administración:**

- Conviene programar sesiones periódicas de modificación y actualización, que de manera sistemática permita mantener la base y que al mismo tiempo permita a los expertos administrar su tiempo.
- Conviene desarrollar aquellos sistemas expertos que será posible mantener, o de otra forma mejor no desarrollarlos, ya que el mayor esfuerzo de un sistema experto es su mantenimiento y no su desarrollo.

**5.1.9 Selección de la aplicación**

Refiere a la forma de decidir qué sistema experto es más oportuno desarrollar para la organización.

**Recomendaciones para la administración:**

- Una cosa que NO se recomienda es dejar la decisión al personal técnico; el campo de los sistemas
-

expertos es tan nuevo y retador, que fácilmente perderían la perspectiva del beneficio a obtener ante la presencia de múltiples posibilidades de experimentación.

- Lo ideal es un equilibrio de fuerzas que lleven al sistema experto a ser una herramienta confiable, productiva y justificada.

#### 5.1.10 Soporte

Refiere a los esfuerzos de apoyo al implementar un sistema experto, a fin de que se resuelvan dudas y se amplíe el conocimiento del esquema de trabajo basado en los sistemas expertos.

#### **Recomendaciones para la administración:**

- Cuando la implantación de un sistema experto involucre compra de hardware, software, estructura de comunicaciones, contratación de servicios, etc. Selecciónese los proveedores con mayor soporte aunque no sean técnicamente los más especializados, poderosos o baratos.
-

- Si se requiere la contratación de servicios, ponga en primer plano la disponibilidad, ya que es un elemento de soporte relevante.
- Al momento de la implantación establezca una campaña de soporte que cuente con línea telefónica de atención, y de ser posible programe visitas y evaluaciones relámpago.

## **5.2 Administración de la experiencia.**

La administración de la experiencia es una tarea estratégica para aquellas industrias que hacen uso intensivo del conocimiento, tales como la banca, los servicios financieros y las aseguradoras. Los vendedores, agentes y representantes de servicio al cliente enfrentan en su operación diaria un amplio rango de decisiones; manejarse como un experto puede tomar años de práctica y vivencias.

La experiencia adquirida por los empleados es un recurso valioso para las organizaciones, con la dificultad de que es recurso muy abstracto, difícil de documentar. Aprender la administración de la experiencia es básico para

---

el establecimiento de las bases de conocimiento de una empresa.

La administración de la experiencia se concentra en las siguientes tareas:

- Obtener y facilitar la obtención de experiencia útil en áreas específicas, persiguiendo la simplificación o depuración de procedimientos que deriven en la toma de decisiones que a su vez permitan alcanzar metas predefinidas. (Planeación)
- Documentar o almacenar la experiencia y clasificarla. (Control)
- Distribuir la experiencia entre el personal que la requiere. (Dirección)

Edward Brent (1996) sostiene que los beneficios de la administración de la experiencia son los siguientes:

- Se obtiene mayor consistencia en la aplicación del conocimiento.
  - Se incrementa el acceso a la experiencia.
  - Se evita la pérdida de experiencia.
  - Facilita el entrenamiento de nuevos empleados.
-

- Actúa como medio de divulgación.

A continuación se analizarán a detalle cada uno de los referidos beneficios.

#### 5.2.1 Detalle de beneficios que se obtienen al administrar la experiencia.

- a) Se obtiene mayor consistencia en la aplicación del conocimiento

La administración de la experiencia involucra una recopilación de hechos (*facts*) y reglas (*rules*) que determinan la forma en que se va a decidir algo, previniendo los resultados. Conociendo los hechos y las reglas que les aplican, se puede desarrollar una interpretación consistente de los hechos y una aplicación consistente de las reglas, a efecto de obtener resultados igualmente consistentes al momento de inferir una conclusión que les es relativa. Esto es de gran ayuda, ya que la consistencia se verá reflejada en los productos o servicios que la organización desarrolla, y pueda constituir un rasgo diferenciativo de los mismos en el mercado.

---

b) Se incrementa el acceso a la experiencia

Como parte importante de este beneficio se puede señalar que se evita el sentido anecdótico de la experiencia, en la medida en que se requiere, al momento de su aplicación, su conocimiento a priori.

Se eliminan las ligas entre la experiencia y el poseedor de la misma y sus relaciones organizacionales y personales. La experiencia puede administrarse en base a privilegios formalmente proporcionados, y no en discrecionalidades de índole personal.

Queda dentro de este beneficio la eliminación de restricciones de tiempo y espacio para disponer de la experiencia.

c) Se evita la pérdida de experiencia

Al igual que un empleado que se retira de una compañía no debe llevarse su escritorio, así la experiencia no se debe ir sin que antes haya sido compartida.

La administración de la experiencia permite mantener la experiencia al día y disponible en la compañía, por otro lado, libera de las ligas de responsabilidad para empleados leales que busquen otros ámbitos de trabajo.

d) Facilita el entrenamiento de nuevos empleados

Derivado de la disponibilidad de la experiencia en un medio diferente a los expertos, esta puede ser utilizada sin restricciones de tiempo o espacio.

Los nuevos empleados pueden validar su sentido común y su particular forma de ver las cosas con respecto a las políticas institucionales de decisión.

e) La administración de experiencia actúa como medio de divulgación.

La administración de la experiencia permite una adecuada distribución del conocimiento. Dentro del conocimiento se incluyen reglas que marcan los límites de acción dentro de la compañía (políticas) y la forma de actuar en determinadas circunstancias (procedimientos).



En una adecuada administración de la experiencia, todos los hechos y reglas que participan como limitantes o guías de acción deben quedar documentadas. Algunas tendencias, tales como la norma ISO 9000, fomentan la documentación de la experiencia, a través de los procesos.

### **5.3 Manejo de la resistencia al cambio.**

Uno de los puntos más importantes y delicados al momento en que se pretende administrar la experiencia, es la administración del cambio, que en el caso de los sistemas expertos tiene dos vertientes: la que se presenta en los operadores del sistema y la que se presenta en los expertos.

#### **5.3.1 Resistencia al cambio por parte de los operadores del sistema.**

Cuando se habla de resistencia al cambio, se habla de la resistencia que presenta un grupo de personas a cambiar los métodos por medio del los cuales desarrolla sus actividades; en este contexto, las personas se desprenden de viejas prácticas de trabajo, adoptan las nuevas

---

prácticas y asimilan el cambio. Visto desde un punto de vista general, las personas dependen de su adaptación a los nuevos esquemas para permanecer en las organizaciones; ofrecen su trabajo y lo desarrollan de una manera diferente, aprenden de lo nuevo y ganan valor en la medida en que realicen bien su trabajo bajo las nuevas condiciones; es probable que la experiencia en la antigua forma de trabajo sea útil, pero no es indispensable, y a veces es lo que se desea dejar atrás. Los temores más comunes que originan este tipo de resistencia al cambio es la idea de que la nueva forma de trabajo será más complicada, o bien que será tan fácil que implicará despido de personal que se vuelve prescindible. Esta forma de resistencia al cambio es la que se presentará en los operadores del sistema experto, y sería similar a la que se presentaría por algún cambio de maquinaria o de estructura organizacional.

Se podrá combatir la resistencia al cambio de los operadores de un sistema experto si se les convence que su objeto es utilizar el conocimiento más ampliamente, de tal forma que la misma gente que hace las cosas actualmente las seguirá haciendo con más exactitud y fundamento, con menos errores, y sin depender de la presencia de un experto.

---

### 5.3.2 Resistencia al cambio por parte de los expertos.

La idea común de resistencia al cambio no aplica para los expertos que participan en un proyecto de sistemas expertos. La utilización de los sistemas expertos se basa en el hecho de que un experto proporciona su conocimiento a fin de que esté sea codificado e introducido en una base de conocimientos disponible para todos los interesados dentro de la organización. El resultado óptimo de un sistema experto es simular el desempeño de un experto, de tal forma que su conocimiento y su contribución intelectual en el desarrollo de ciertas actividades esté disponible de manera electrónica y ampliamente difundida, aun en su ausencia.

Al este respecto, los puntos que hay que vigilar son:

- El capital intelectual de los expertos.
- Futuro de los expertos contra la incertidumbre.
- Funciones de investigación y desarrollo.
- Conocimiento para el desempeño de operaciones y la especialidad generalizada.

**a) El capital intelectual de los expertos.**

El conocimiento de los expertos constituye su capital intelectual, su valor dentro de la organización; el capital intelectual puede estar representado por el conocimiento de terminología, métodos, procesos, capacidades de análisis y diagnóstico, capacidad de conclusión, capacidad de interpretación, etc. El capital intelectual de un experto puede determinar su salario y sus privilegios dentro de la organización, en virtud de que su especialización marca una diferencia entre él y el resto del recurso humano; en otras palabras, el conocimiento del experto es su oferta de trabajo, que atenderá a una demanda (necesidad) de la organización por disponer de dicho conocimiento, mismo por el cual deberá pagar.

Por tal motivo, solicitar a un experto que proporcione su conocimiento resulta complicado en la medida en que la necesidad de sus servicios se vea amenazada; aquí la resistencia al cambio es cuestión de supervivencia dentro de la organización. Los sistemas expertos pueden amenazar a dos necesidades humanas, que son la necesidad de trascender y la necesidad de sobrevivir; el experto puede dejar de ser especial y ver golpeada su autoestima, al

mismo tiempo que se puede quedar sin trabajo y sin un salario que sustente su bienestar personal.

**b) Futuro de los expertos contra la incertidumbre.**

La única forma de vencer la resistencia al cambio por parte de los expertos, es garantizándoles un futuro, ya sea dentro o fuera de la organización. Para que un experto proporcione de manera abierta y útil sus conocimientos, debe saber de antemano qué se espera de él después de haber proporcionado su conocimiento, qué se demandará de él, que podrá ofrecer.

En caso de que el haber proporcionado el conocimiento elimine la necesidad de su presencia, debe garantizarse un ingreso, ya sea en forma de pago por el conocimiento, o bien en forma de regalías. Los términos de tales acuerdos deben ser formalizados, preferentemente a través de un contrato, mismo que elimine la incertidumbre del experto en relación a su futuro. Esto se recomienda, por otro lado, para evitar problemas de tipo legal entre el experto y la organización.

Otra alternativa que se tiene para combatir la incertidumbre del experto con respecto a su futuro, es involucrarlo y considerarlo en nuevos proyectos que

requieran sus servicios y que impliquen un beneficio económico o intelectual para él; en este caso, el experto puede ser el principal interesado en proporcionar sus conocimientos, a fin de involucrarse en los nuevos planes que lo consideran, sin mantener la dependencia que de él se tenga para otra actividad.

**c) Funciones de investigación y desarrollo.**

Las funciones de investigación y desarrollo son excelentes para vencer la resistencia al cambio de los expertos, ya que proporcionan un campo de acción que no es preponderantemente operativo. En ese orden de cosas, el experto se dedica a desarrollar y generar conocimiento, mismo que divulgará en beneficio de la organización a través de cualquier medio, uno de los cuales pueden ser los sistemas expertos. El experto deja de utilizar su conocimiento para el desempeño de operaciones, dedicándose a generar conocimiento para que otros se encarguen de desempeñarlas.

**d) Conocimiento para el desempeño de operaciones y especialidad generalizada.**

El conocimiento, una vez desarrollado, puede ponerse a disposición del personal no experto para el desempeño de operaciones; se da el fenómeno de la especialidad generalizada, es decir, todos son especialistas en las actividades soportadas por los sistemas expertos, aun y cuando no posean los conocimientos suficientes y necesarios para entender la forma de actuar del sistema experto y los criterios que toma. Lo importante de la especialidad generalizada es que permite a personal no experto de ocuparse de actividades que con anterioridad debía realizar el experto; si este tipo de especialidad se presenta, el experto podrá orientar sus esfuerzos en aquellas actividades de desarrollo e investigación que más le satisfacen, su contribución a la organización estará basada en el saber y no en el hacer, lo que permite que se resista muy poco con respecto a brindar sus conocimientos.

Si la especialidad generalizada no se da, el experto será quien debe realizar el trabajo operativo; en el momento en que el sistema experto pueda desarrollar el trabajo del experto, en ese momento puede considerarse la contratación de personal menos especializado, más barato,

para sustituirlo; este panorama generaría mucha resistencia al cambio, y el experto puede negarse a proporcionar su conocimiento a fin de seguir siendo necesario.

#### **5.4 Sistemas expertos y el conocimiento como herramienta competitiva.**

Uno de los preceptos básicos de la ventaja competitiva menciona que se debe romper el orden de las cosas que rigen a un mercado para definir un nuevo orden que proporcione una posición más ventajosa. Los mercados globales y la competitividad hacen que las empresas busquen nuevos caminos que proporcionen ventaja competitiva. El objetivo es entonces ser más competitivos, lo que a la larga puede significar la subsistencia de las empresas.

Las áreas de tecnología de información tienen el reto de poder ser reconocidas como poderosos motores de cambio que proporcionen ventaja competitiva a las empresas. El "ser" competitivo depende del "hacer" competitivo.



### 5.3.1 Concepto de ventaja competitiva de Michael Porter.

Michael Porter (1994) sostiene que la ventaja competitiva se puede lograr, entre otras causas, por costo, diferenciación, o una combinación de ambas. El conocimiento y la información pueden ayudar a hacer más eficientes los procedimientos, reducir los costos, y por tanto el precio. Por otro lado una adecuada administración del conocimiento, cuando es trasladado a manera de mejoras al producto o servicio que el cliente consume, puede constituir un elemento de diferenciación. El conocimiento, la información y los medios e infraestructura para llegar a ellos son recursos; la disponibilidad de los mismos puede ser crítico para la ventaja competitiva.

Dicho en palabras de Michael Porter:

***"En el centro de la estrategia tecnológica está el tipo de ventaja competitiva que la empresa está tratando de lograr. Las tecnologías que deben ser desarrolladas son aquellas que contribuirán al máximo a la estrategia genérica de la organización, siempre teniendo presente las probabilidades de éxito que se tienen al desarrollarlas."***

5.3.2 Posturas que permiten evaluar la capacidad de los sistemas expertos para ser herramientas competitivas.

Podemos evaluar la capacidad de los sistemas expertos para ser herramientas competitivas mediante varias posturas:

- Cadena de valor.
- Marco de análisis de fuerzas competitivas de Michael Porter.
- Cuestionamientos para la identificación de oportunidades de ventaja competitiva de McFarlan.
- Modelo Causal de ventaja competitiva de Bakos & Tracy.
- Distribución del conocimiento.

A continuación se detallan cada una de las posturas anteriormente citadas.

#### 5.3.2.1 Cadena de valor

La cadena de valor analiza el valor agregado que le da al producto o servicio la participación de todos los involucrados desde la obtención de insumos hasta la distribución y venta de los productos y servicios. Comienza con la actividad, recursos y esfuerzos del proveedor y concluye con el cliente. La extensión de la cadena puede exceder las relaciones directas.

Los sistemas expertos pueden contribuir a la ventaja competitiva porque muy seguramente se toman decisiones basadas en el conocimiento en la cadena de valor. Un sistema experto puede ser protagonista en una cadena de valor, incrementar la capacidad de decisión de una organización proporcionando velocidad y consistencia, o constituir en si mismos nuevos servicios.

#### 5.3.2.2 Marco de análisis competitivo de Michael Porter (1980)

Si consideramos el modelo de fuerzas competitivas de Michael Porter, podemos determinar que estas se pueden ver

afectadas con el uso de sistemas expertos en los casos siguientes:

- Cuando la organización cuenta con una gran base de conocimientos y experiencia que constituya para otras organizaciones una fuerte barrera de entrada.
- Cuando un sistema experto interorganizacional le permite a nuestros proveedores conocer la tendencia de las decisiones de la compañía, lo que permite planear su producción o disponibilidad sobre bases más confiables que se ven reflejadas en el precio y en el control del poder negociador. Aquí se requieren alianzas estratégicas.
- Cuando un sistema experto permite hacer una mejor segmentación de mercado y análisis de tendencias no lineales basados en la heurística.
- Cuando un sistema experto permite innovar productos.

5.3.2.3 Cuestionamientos para la identificación de oportunidades de ventaja competitiva de McFarlan (1984).

McFarlan ofreció una serie de cuestionamientos que permiten determinar si realmente los sistemas de información en la compañía tienen la suficiente relevancia como para constituirse como herramientas de ventaja competitiva. Si cualquiera de las siguientes preguntas tiene respuesta afirmativa, los sistemas de información son factores estratégicos relevantes. Estos cuestionamientos también son aplicables a los sistemas expertos:

- ¿Pueden los sistemas expertos construir barreras de entrada?
- ¿Pueden los sistemas expertos incrementar el costo de cambiar?
- ¿Pueden los sistemas expertos cambiar las bases de competencia?
- ¿Pueden los sistemas expertos cambiar el poder negociador con los proveedores o clientes?
- ¿Pueden los sistemas expertos generar nuevos productos?

#### 5.3.2.4 Modelo causal de ventaja competitiva de Bakos & Tracy (1986).

Análisis basado en la distribución del conocimiento y su contribución a la ventaja competitiva:

- El conocimiento es un factor que aplicado correctamente en los procedimientos reduce los costos y permite brindar un mejor precio de productos o servicios.
- Su adecuada difusión y utilización puede soportar servicios muy variados que pueden ser capitalizables.
- Existe una diferencia entre lo que ofrece alguien que sabe y alguien que no sabe, de tal forma que la diferenciación es inherente.
- ¿Dónde está el conocimiento que puede darme ventaja competitiva?

Visto gráficamente, el planteamiento de Bakos & Tracy sería como se muestra en la figura 34:



Figura 34: Modelo causal de ventaja competitiva según Bakos & Tracy.

#### 5.3.2.5 Distribución del conocimiento.

Saber manejar el conocimiento y la experiencia puede llevarnos a obtener ventaja competitiva, pero muy importante también es saber dónde está el conocimiento y cómo lo vamos a hacer llegar a los destinatarios adecuados, a efectos de que lo capitalicen como recurso.

La buena distribución del conocimiento depende de varios factores:

- Que el conocimiento llegue a los lugares indicados.
- Que el conocimiento sea fácilmente rastreable.
- Que el conocimiento esté disponible en todo momento.
- Que el conocimiento esté protegido contra personas no autorizadas.
- Que el conocimiento sea consistente en todo momento para todos los consultantes.
- Que el conocimiento permita fácilmente consultar otros conocimientos relacionados.

Para ello es indispensable saber dónde se encuentra el conocimiento, y cuáles son los mecanismos más efectivos para su distribución; analizando un poco los esquemas actuales, podemos decir que la difusión puede ser tradicional (métodos convencionales, no electrónicos) y puede ser automatizada (métodos a través de herramientas modernas de cómputo). La figura 35 ilustra las ubicaciones comunes en donde se encuentra el conocimiento,



así como los diversos medios de divulgación y almacenamiento que pueden ser utilizados.

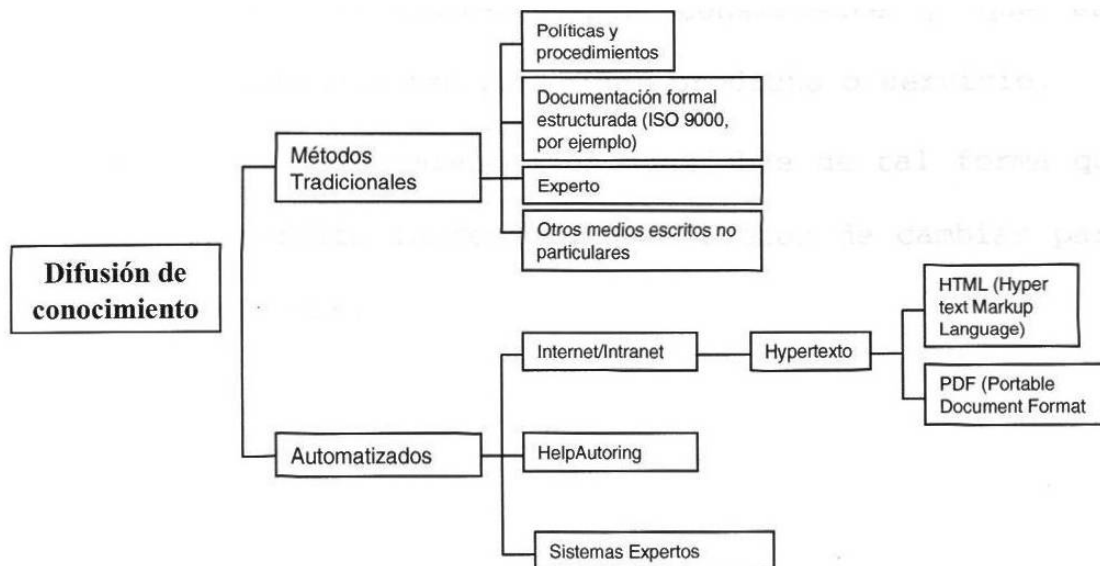


Figura 35: Distribución de conocimientos y tecnología utilizada para su divulgación.

El saber dónde está el conocimiento y cómo distribuirlo no es suficiente, también se requiere que el conocimiento en sí constituya una contribución a la ventaja competitiva, por cualquiera de las siguientes vías:

- Que el conocimiento agilice los procedimientos.
- Que el conocimiento reduzca los costos.
- Que el conocimiento, su obtención y distribución, no constituya un costo no recuperable.

- Que el conocimiento haga diferente nuestros productos o servicios.
- Que el conocimiento no lo tenga el competidor.
- Que el conocimiento sea consistente y que esa consistencia sea parte del producto o servicio.
- Que el conocimiento sea manejable de tal forma que nos permita incrementar los costos de cambiar para el cliente.

# CAPÍTULO 6

## CONCLUSIONES

### **6.1 Secuencia recomendada para implantar sistemas expertos de manera exitosa.**

En el transcurso de la presente tesis fueron definidas y explicadas las particularidades de los sistemas expertos, su composición y los métodos para su desarrollo; de igual manera se refirieron consideraciones administrativas que favorecen el éxito en su implantación en los negocios.

Es objeto del presente documento no sólo divulgar la teoría de los sistemas expertos, sino también definir una referencia organizada de cómo utilizar el marco teórico de los sistemas expertos, proporcionando guías precisas que conduzcan a la implantación de los mismos con el fin de que constituyan una herramienta para la competitividad. Es necesaria tal definición para evitar una equivocada apreciación de lo expuesto como marco teórico o una equivocada aplicación de la metodología de desarrollo que la tesis plantea.

A efecto de proporcionar una estructura formal y ordenada que permita la implantación adecuada de los sistemas expertos, se propone un esquema de hojas de trabajo, que de manera concluyente sirva para dar coherencia al marco teórico, utilizando las metodologías descritas en el presente documento.

La unidad básica a representar en las hojas de trabajo le denominaremos "tarea"; de hecho, el procedimiento que se detalla en este capítulo sugiere la secuencia ideal de ejecución de tareas; cada tarea tendrá su objetivo específico, podrá ser ejecutada de manera única o simultánea con otra, podrá requerir tareas precedentes o podrá ser precedente de tareas posteriores; adicionalmente, cada una de las tareas podrá ser comprobada mediante cuestionamientos directos que una persona determinada como responsable debe contestar.

Las hojas de trabajo propondrán el orden cronológico de la ejecución de las tareas y los resultados mínimos satisfactorios de cada una de ellas.

En el desarrollo de este capítulo referimos como proceso de "implantación de sistemas expertos" al conjunto de actividades que abarcan desde el análisis y justificación del proyecto, desarrollo administrativo y técnico, instalación, capacitación e integración de los

sistemas expertos al esquema de trabajo de la organización. Las tareas involucradas en el proceso de implantación de sistemas expertos se refieren en la figura 36, que se muestra a continuación.

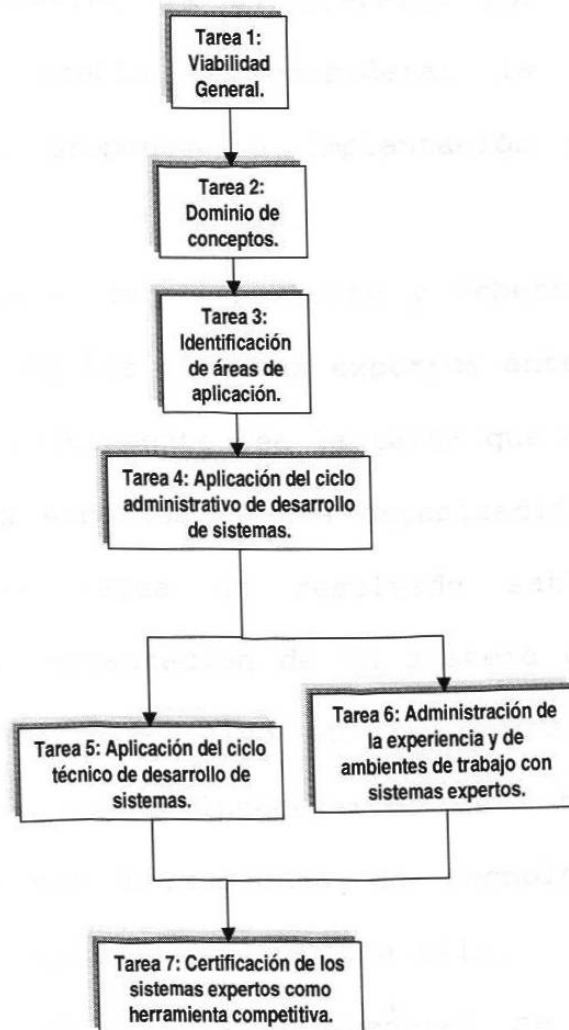


Figura 36: Tareas que componen el proceso de implantación de sistemas expertos.

### 6.1.1 Tarea 1: Viabilidad general.

Requisito: Ninguno.

Objetivo: Reconocer mediante una observación objetiva y general las condiciones existentes en la organización, en relación a su estructura e intereses con respecto a la informática, a efecto de considerar la posibilidad y conveniencia de proponer la implantación de un sistema experto.

Esta tarea es muy importante y deberá ser efectuada por un promotor de los sistemas expertos antes de cualquier desarrollo. Posiblemente sea la tarea que marca el inicio de los sistemas expertos en una organización; no siempre deriva de esta tarea un resultado satisfactorio que concluya en la implantación de un sistema experto, aunque eso no siempre es negativo en la medida en que evita incurrir en los costos innecesarios de haber decidido el desarrollo de una herramienta de tecnología cuando la organización no está preparada para ello.

La tarea de viabilidad general se divide en dos actividades primordiales; la primera, reconocer el conocimiento como recurso dentro de la organización; la segunda, reconocer que en la organización la informática y los intereses relativos a los recursos de información son

los adecuados para pretender el éxito de un proceso de implantación de sistemas expertos, en otras palabras, el análisis de viabilidad general evita que el desarrollo de un sistema experto sea un proceso destinado al fracaso, lo que algunos llamarían DOA ("dead on arrival").

En esta tarea sólo se involucra un promotor que considera a los sistemas expertos como posible solución a un problema o área de oportunidad. Se entiende que el promotor tiene conocimiento de la teoría de los sistemas expertos al nivel que se describe en la tarea 2; esto es necesario en virtud de que no se puede partir de cero. En la tarea 2 se hace referencia a un promotor, que no necesariamente es el mismo que en esta tarea.

Se deberá contestar a las siguientes preguntas al realizar esta tarea (tabla 7).

Tabla 7.

## TAREA 1: VIABILIDAD GENERAL.

#	Responsable de contestar	Cuestionamiento	Respuesta	Mínimo satisfactorio
1.1	Promotor	¿Las decisiones más importantes que determinan el éxito o el fracaso de los procesos del negocio están basadas en el conocimiento?		<b>Sí</b>
1.2	Promotor	¿Se presume que existe gente que puede adoptar roles propios de un desarrollo de sistemas expertos (experto, promotor, coordinador del proyecto, técnico)?		<b>Sí/No</b>
1.3	Promotor	¿Se pueden identificar indicios claros de que la organización se encuentra al final de la etapa de la información o dentro de la etapa de madurez de Richard Nolan?		<b>Sí</b>
1.4	Promotor	¿En la organización se le reconoce al conocimiento como recurso? Puede saberse fácilmente: analice si el personal que sabe más es el mejor posicionado y remunerado en la organización.		<b>Sí</b>
1.5	Promotor	¿La organización no depende de medios de acumulación de conocimientos en un formato definido de aplicación obligatoria?		<b>Sí</b>



### 6.1.2 Tarea 2: Dominio de conceptos.

Requisito: Que se tenga viabilidad general para la implantación de sistemas expertos en la organización.

Objetivo: Garantizar que el personal involucrado en el proceso de implantación de sistemas expertos tiene los conocimientos suficientes y necesarios en relación a los mismos, a efecto de ser aptos para desarrollar un proceso de implantación de los mismos de manera exitosa.

La persona que pretenda involucrarse de lleno en un proyecto de implantación de sistemas expertos debe dominar, antes que nada, los conceptos básicos, teóricos relativos al tema; deberá dominar los conceptos comunes manejados por todos los participantes en el proceso lo cual facilita la comunicación y permite estar en posibilidades de resolver problemas y preguntas cuya solución está en la teoría. Se deberá contestar a las siguientes preguntas al realizar esta tarea (tabla 8).

Tabla 8.

## TAREA 2: DOMINIO DE CONCEPTOS.

#	Responsable de contestar	Cuestionamiento	Respuesta	Mínimo satisfactorio
2.1	Promotor, Técnico Coordinador del proyecto, Ingeniero del conocimiento	¿Domina la teoría de los sistemas expertos, tal como definiciones, arquitectura, tipologías y características particulares que los diferencian de los sistemas de información convencionales?		<b>Sí</b>
2.2	Promotor, Coordinador del proyecto.	¿Domina los conceptos de administración de ambientes de trabajo con sistemas expertos?		<b>Sí</b>
2.3	Promotor, Coordinador del proyecto.	¿ Domina los alcances y limitaciones de los sistemas expertos y su relación comparativa con otras formas de acumulación de conocimientos?		<b>Sí</b>
2.4	Promotor, Coordinador del proyecto.	¿Domina la teoría de administración de la experiencia y el uso de sistemas expertos como herramienta competitiva?		<b>Sí</b>
2.4	Promotor, Coordinador del proyecto.	¿Domina la teoría del ciclo administrativo de desarrollo de los sistemas expertos y tiene la preparación administrativa necesaria para poder desarrollarlo de manera real?		<b>Sí</b>
2.5	Promotor, Coordinador del proyecto.	¿Conoce los factores y condiciones que favorecen la implantación de los sistemas expertos (factores críticos de éxito)?		<b>Sí</b>
2.6	Técnico, Ingeniero del conocimiento, Coordinador del proyecto.	¿Domina los conceptos del ciclo técnico de desarrollo de sistemas expertos y tiene la preparación técnica necesaria para desarrollarlo de manera real?		<b>Sí</b>

2.7	Técnico, Ingeniero del conocimiento, Coordinador del proyecto.	¿Domina la teoría de las reglas, tipos de razonamiento y mecanismos de inferencia?		<b>Sí</b>
2.8	Técnico, Ingeniero del conocimiento, Coordinador del proyecto.	¿Domina la teoría y técnicas de representación formal de los diferentes tipos de conocimiento?		<b>Sí</b>
2.9	Técnico, Ingeniero del conocimiento, Coordinador del proyecto.	¿Domina la teoría de manejo y cálculo de incertidumbre?		<b>Sí</b>

### 6.1.3 Tarea 3: Identificación de áreas de aplicación.

**Requisito:** Que el personal involucrado en el proceso de implantación de sistemas expertos tenga dominio teórico de los sistemas expertos en las áreas de su competencia.

**Objetivo:** Analizar los diversos procesos de negocio de la organización y su dependencia con respecto al conocimiento, con la finalidad de identificar alguna actividad como área de aplicación para los sistemas expertos.

Las principales fases de esta tarea son:

- Identificación de procesos de negocio.
- Fragmentación de procesos de negocios en subprocesos.
- Identificación de decisiones que garantizan el éxito en un subproceso.
- Determinación de la relación entre las decisiones y el conocimiento formulable.

a) Identificación de procesos de negocio.

Primeramente se deben identificar los procesos de negocio, es decir, aquellas actividades que le dan razón de ser a la organización, y sin las cuales ésta no existiría. Generalmente son las actividades que se refieren cuando se define la misión de la organización; tienen más que ver con los fines a obtener que con los procedimientos que se utilizará para alcanzar dichos fines.

b) Fragmentación de procesos de negocio en subprocesos.

Los procesos de negocio pueden ser muy generales, tales como "producir" o "comercializar"; se recomienda, una vez que se identifican los procesos de negocio, subdividirlos en subprocesos o actividades más manejables; los criterios para la subdivisión pueden ser muy variados: momento de ejecución, personal involucrado, producto obtenido, lineamientos organizacionales, entre otros. El objetivo es encontrar una actividad que de manera conceptual tenga entradas y salidas claramente determinadas y que mediante el uso de conocimiento obtengan un fin

concreto; las dimensiones del subproceso son muy diversos y el alcance de la actividad a analizar afecta directamente a la complejidad de la formulación del conocimiento.

c) Identificación de decisiones que garantizan el éxito en un subproceso.

Se deberán determinar aquellas decisiones que determinan el éxito o fracaso en la ejecución de los subprocesos de negocio; es importante identificar dichas decisiones, ya que generalmente repercuten en la calidad del producto final o servicio que la organización desarrolla. Tomemos en cuenta que los sistemas expertos utilizan los datos de entrada para someterlos a un conocimiento y realizar decisiones que de otra forma los expertos tendrían que hacer; si los sistemas expertos no simularan el proceso de toma de decisiones que hace un experto, serían sistemas de información convencionales; las decisiones que en este punto se refieren deben ser identificadas, ya que son candidatas a ser tomadas por los sistemas expertos en un momento dado.

d) Determinación de la relación entre decisiones y conocimiento formulable.

Se debe determinar si las decisiones son tomadas en base al conocimiento, y éste se puede ser formulado de tal manera que la computadora pueda aprovecharlo. Como principal característica está que el conocimiento debe ser de tipo heurístico.

Se deberá contestar a las siguientes preguntas al realizar esta tarea (tabla 9). La recopilación debe ser realizada por el coordinador del proyecto.

Tabla 9.

## TAREA 3: ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE DECISIONES Y CONOCIMIENTO

## FORMULABLE.

Proceso	Subproceso	Decisión que determina el éxito o fracaso del subproceso.	¿La decisión basa su resultado en la aplicación de conocimiento heurístico?	¿El conocimiento en el que se basa el resultado de la decisión es formulable?
		Mínimo Satisfactorio →	Sí	Sí

#### 6.1.4 Tarea 4: Aplicación del ciclo administrativo de desarrollo de sistemas expertos.

**Requisito:** Tener identificadas plenamente las áreas (subprocesos de negocios) en donde se puede aplicar el ciclo administrativo de desarrollo de sistemas expertos.

**Objetivo:** Presentar y proporcionar información concreta de los proyectos de sistemas expertos, a efecto de tomar la decisión de integrarlos o no como herramientas competitivas, en base a su viabilidad logística y económica.

Se requiere realizar la venta de la idea, convenciendo a una audiencia adecuada de que los sistemas expertos proporcionan ventajas con respecto a la forma en que operamos actualmente; se identificarán las aplicaciones



potenciales dentro de los subprocesos de negocios en los que tengamos más evidencia para sostener que son campos propicios para operar con sistemas expertos. Se deberá evaluar la viabilidad de cada una de las aplicaciones potenciales, logística y económicamente, de tal forma que el desarrollo del sistema sea posible y con alto grado de probabilidades de éxito; se deberá seleccionar un proyecto y proceder a la planeación de su desarrollo.

Se deberá contestar a las siguientes preguntas al desarrollar esta tarea (tabla 10).

Tabla 10.

## TAREA 4: APLICACIÓN DEL CICLO ADMINISTRATIVO DE DESARROLLO DE SISTEMAS

## EXPERTOS.

#	Responsable de contestar	Cuestionamiento	Respuesta	Mínimo satisfactorio
4.1	Promotor, Coordinador del proyecto.	¿Se realizó la presentación ejecutiva de venta de idea de sistemas expertos y la audiencia de alto nivel entendió qué son los sistemas expertos y qué no son, y consideran seriamente dicha tecnología como herramienta competitiva?		Sí
4.2	Promotor, Coordinador del proyecto.	¿Dentro de la presentación se expusieron áreas de oportunidad de la organización en donde los sistemas expertos pueden ser de utilidad?		Sí
4.3	Promotor, Coordinador del proyecto.	¿El personal de alto nivel propuso actividades concretas que garantizan seguimiento a lo tratado en la reunión, estableciéndose compromisos al respecto?		Sí
4.4	Promotor, Coordinador del proyecto, Patrocinador, Técnico.	¿Se identifican aplicaciones potenciales, tomando en cuenta las consideraciones relativas a la organización, experto, usuarios y tarea a automatizar?		Sí
4.5	Promotor, Coordinador del proyecto, Patrocinador, Técnico.	¿Se realizó el análisis de viabilidad y la evaluación económica de manera profunda y completa, de tal forma que se tengan elementos confiables para seleccionar un proyecto para su realización?		Sí
4.6	Promotor, Coordinador del proyecto, Patrocinador, Técnico.	¿Se seleccionó un proyecto de entre las aplicaciones potenciales, y la selección es reconocida por la organización?		Sí
4.7	Promotor, Coordinador del proyecto, Patrocinador, Técnico.	¿Se planeó el proyecto como todo proyecto de inversión en la organización (asignación de recursos humanos y económicos, tiempos, tareas, etc.)?		Sí

#### 6.1.5 Tarea 5: Aplicación del ciclo técnico de desarrollo de sistemas expertos.

Requisito: Tener seleccionado un proyecto de sistemas expertos para su desarrollo, así como los recursos y la planeación para realizarlo.

Objetivo: Desarrollar el sistema experto de acuerdo a las expectativas de la organización, cumpliendo con las metodologías y formalismos que permitan su mantenimiento.

En este punto se analiza más a fondo el problema que se pretende solucionar con el sistema experto, se define más específicamente el costo y los beneficios del sistema experto; se debe realizar el análisis de tareas, determinar su secuencia y el conocimiento que manejan; se debe desarrollar un prototipo que permita analizar las entradas, salidas y procesos del sistema experto, en forma de casos reales que validen la eficiencia del motor de inferencia; se debe pulir el desarrollo hasta que el resultado obtenido con respecto a las interfaces y de inferencia sean los esperados. Se deberán realizar pruebas de campo en ambientes reales, y una vez que se comprueba que funciona adecuadamente, se debe instalar el producto en las áreas en que aplique, incluyendo en el proceso la capacitación. Después de eso, se deben establecer los mecanismos para garantizar la actualidad del conocimiento manejado por los

sistemas experto, de tal forma que siempre sea lo más confiable posible.

Se deberá contestar a las siguientes preguntas en el desarrollo de la tarea (tabla 11).

Tabla 11.

## TAREA 5: APLICACIÓN DEL CICLO TECNICO DE DESARROLLO DE SISTEMAS

## EXPERTOS.

#	Responsable de contestar	Cuestionamiento	Respuesta	Mínimo satisfactorio
5.1	Coordinador del proyecto, Técnico, Ingeniero del conocimiento.	¿Se identificaron de manera detallada los problemas que pretende resolver el sistema experto, son comprendidos por todos los involucrados en el desarrollo?		<b>Sí</b>
5.2	Coordinador del proyecto, Técnico, Ingeniero del conocimiento.	¿Se entienden las tareas involucradas en el problema a resolver, la secuencia en que ocurren, y el conocimiento involucradas en ellas?		<b>Sí</b>
5.3	Coordinador del proyecto, Técnico, Ingeniero del conocimiento.	¿Se propusieron casos de estudio significativos y se probaron los avances en un prototipo?		<b>Sí</b>
5.4	Coordinador del proyecto, Técnico, Ingeniero del conocimiento.	¿Se desarrolló el sistema experto basado en el prototipo, comprobándose su efectividad con casos y usuarios reales y diversos?		<b>Sí</b>
5.5	Coordinador del proyecto, Técnico, Ingeniero del conocimiento.	¿Se instaló el sistema, se capacitó en su uso y se brindó asesoría y soporte oportuno para que el sistema se integre como herramienta de trabajo que nos haga más competitivos?		<b>Sí</b>
5.6	Coordinador del proyecto, Técnico, Ingeniero del conocimiento.	¿Se estableció un esquema de mantenimiento que garantiza que el sistema será confiable y que se mantendrá operando el tiempo planeado?		<b>Sí</b>

6.1.6 Tarea 6: Administración de la experiencia y de ambientes de trabajo con sistemas expertos.

Requisito: Tener seleccionado un proyecto para su desarrollo, así como los recursos y la planeación para realizarlo.

Objetivo: Establecer el ambiente organizacional adecuado para el éxito en la implantación de sistemas expertos y así como el uso y disposición de la experiencia, mediante el uso de técnicas administrativas.

Es indispensable controlar los elementos que afectan al proceso de implantación de sistemas expertos que no forman parte de las fases de desarrollo administrativo y técnico de los sistemas expertos.

Se deben administrar los mecanismos de motivación y recompensa, de estructuras de salario, aspectos legales, responsabilidad social, resistencia al cambio, línea de costos, estrategias de desarrollo, programación de mantenimiento, selección de la aplicación y mecanismos de soporte.

Asimismo, se debe decidir por las medidas que sean necesarias para asegurar la consistencia de la aplicación del conocimiento, mejorar la disponibilidad al mismo, evitar la pérdida del conocimiento, documentar conceptos y

procesos, mismos que puedan ser empleados para capacitación.

Se deberá contestar a las siguientes preguntas en el desarrollo de la tarea (tabla 12).

Tabla 12.

**TAREA 6: ADMINISTRACIÓN DE LA EXPERIENCIA Y DE AMBIENTES DE TRABAJO CON SISTEMAS EXPERTOS.**

#	Responsable de contestar	Cuestionamiento	Respuesta	Mínimo satisfactorio
6.1	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Se dejó claro que el sistema experto es una herramienta que no busca sustituir al personal?		<b>Sí</b>
6.2	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Se buscó qué satisfactores motivarán a los involucrados en el desarrollo de sistemas expertos para proporcionarles satisfacción y seguridad durante el proceso de desarrollo y con posterioridad a él?		<b>Sí</b>
6.3	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Se tienen diferenciados los niveles de salario en base a habilidades y responsabilidades, y estos se manejan de forma secreta?		<b>Sí</b>
6.4	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Se verificó que el sistema experto no viola disposiciones legales de ningún tipo, incluyendo derechos de autor sobre el conocimiento?		<b>Sí</b>
6.5	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿El uso de sistemas expertos no perjudica el contexto social (integración al grupo, sentido de lealtad, etc.) del personal?		<b>Sí</b>
6.6	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿El sistema experto contribuye marginalmente a las utilidades de la organización?		<b>Sí</b>
6.7	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿El sistema experto se justifica financieramente?		<b>Sí</b>



6.8	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Mediante capacitación y exposición de motivos se trabajó para eliminar la resistencia al cambio?		<b>Sí</b>
6.9	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Se seleccionó la opción más adecuada de desarrollo del sistema experto, en base a los recursos disponibles de la organización y su contexto?		<b>Sí</b>
6.10	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Se estableció un programa de mantenimiento continuo del conocimiento contenido en el sistema experto?		<b>Sí</b>
6.11	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿La selección del proyecto de sistemas expertos se realizó considerando los aspectos técnicos, administrativos y organizacionales en su conjunto?		<b>Sí</b>
6.12	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Se establecieron mecanismos de soporte de alta disponibilidad que garantice atención a dudas e inquietudes con respecto a los sistemas expertos?		<b>Sí</b>
6.13	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Se seleccionaron proveedores confiables y con prestigio, de tal forma que puedan garantizar continuidad en el soporte, así como disponibilidad?		<b>Sí</b>
6.14	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Se documentaron los conceptos y procesos de tal forma que son aprovechados de manera consistente por la organización?		
6.15	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Se definieron los mecanismos para poner a disposición el conocimiento en forma y oportunidad, de manera selectiva, al personal de la organización?		<b>Sí</b>

6.1.7 Tarea 7: Certificación de los sistemas expertos como herramienta competitiva.

Requisito: Tener desarrollado el sistema experto y haber definido las medidas administrativas para mejorar los esquemas de trabajo con sistemas expertos y manejo de la experiencia.

Objetivo: Comprobar, mediante diferentes posturas teóricas, la utilidad de los sistemas expertos como herramientas para la competitividad.

Analizando los diferentes elementos involucrados en el uso de los sistemas expertos, así como los beneficios esperados de los mismos, se puede evaluar desde diferentes apreciaciones la forma en que los sistemas expertos se constituyen como motores de cambio que hacen más competitiva una organización.

Se puede evaluar el papel que desempeñan los sistemas expertos como herramientas para la competitividad desde diferentes enfoques: Cadena de valor, marco de análisis de fuerzas competitivas de Michael Porter, cuestionamientos para la identificación de oportunidades de ventaja competitiva de McFarlan, modelo causal de ventaja competitiva de Bakos & Tracy y distribución del conocimiento.

Se deberá contestar a las siguientes preguntas en el desarrollo de esta tarea (tabla 13).

**Tabla 13.**

**TAREA 7: CERTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS EXPERTOS COMO HERRAMIENTAS**

**COMPETITIVAS.**

#	Responsable de contestar	Cuestionamiento	Respuesta	Mínimo satisfactorio
7.1	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿El sistema experto contribuye con la toma de decisiones que contribuyen a los objetivos de la organización, dentro de la cadena de valor?		<b>Sí</b>
7.2	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿El sistema experto constituye un elemento importante que incrementa las fuerzas competitivas de la organización, según el enfoque propuesto por Michael Porter?		<b>Sí</b>
7.3	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Los sistemas expertos constituyen áreas de oportunidad de ventaja competitiva según el enfoque propuesto por McFarlan?		<b>Sí</b>
7.4	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Los sistemas expertos distribuyen el conocimiento de tal forma que contribuyen a la ventaja competitiva según el enfoque propuesto por Bakos & Tracy?		<b>Sí</b>
7.5	Coordinador del proyecto, Administración de la organización.	¿Los sistemas expertos distribuyen el conocimiento de tal forma que contribuyen a la ventaja competitiva?		<b>Sí</b>

## **6.2 Los sistemas expertos como herramienta competitiva.**

Se presenta a continuación la gráfica que ilustra cómo los sistemas expertos pueden constituirse como herramientas para la competitividad (figura 37). Agrupa las tareas descritas en este capítulo.

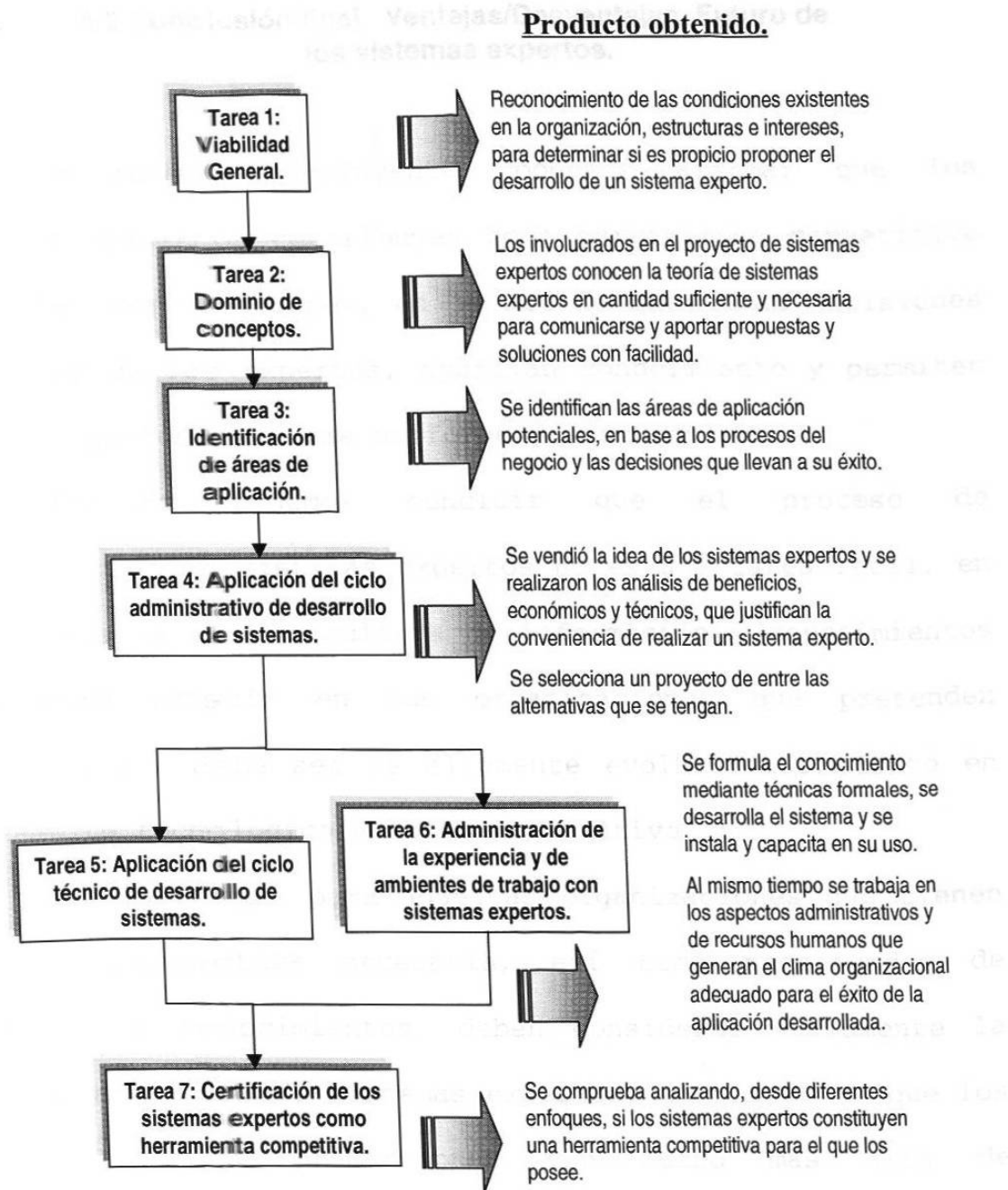


Figura 37: Los sistemas expertos como herramienta competitiva.

### **6.3 Conclusión final. Ventajas/Desventajas. Futuro de los sistemas expertos.**

De manera concluyente, podemos afirmar que los sistemas expertos contribuyen como herramienta competitiva para las organizaciones, en la medida que toman decisiones en lugar de los expertos, acumulan conocimiento y permiten su divulgación de forma uniforme y sistemática.

También podemos concluir que el proceso de implantación de sistemas expertos no es una tarea fácil, en la medida de que la cultura de información y conocimientos que debe existir en las organizaciones que pretenden implantarlos debe ser de altamente evolucionado, tanto en el ámbito tecnológico como administrativo.

Sin embargo, para aquellas organizaciones que tienen la infraestructura necesaria, así como necesidades de gestión de conocimientos, deben considerar seriamente la implantación de los sistemas expertos, en virtud de que los beneficios que proporcionan van mucho más allá de identificar y mantener el conocimiento de forma clasificada y disponible, relativa a los procesos y elementos involucrados en la toma de decisiones que mueven a la compañía; los beneficios adicionales son similares a los que se obtendrían de disponer de una cantidad ilimitada de personal altamente capacitado en una rama específica del

conocimiento, siempre disponible para sugerir y decidir lo más conveniente para la organización, sobre aspectos que repercuten directamente a la eficiencia del desarrollo de actividades, así como en la consistencia de características percibidas como calidad de productos y servicios, que a fin de cuentas representan ventaja competitiva.

El futuro de los sistemas expertos va de la mano con valoración del conocimiento como recurso en las compañías; en aquellas compañías en las que el conocimiento es fundamental, los sistemas expertos encontrarán su posición como herramientas. Serán una consecuencia obligada de la búsqueda de mejores formas para obtener información, y la utilización que a ésta le sea dada. En la búsqueda de la certeza y la eficiencia del uso de la información, los sistemas expertos son el siguiente paso; hay que darlo.

## BIBLIOGRAFÍA

Daniel Cohen. Sistemas de información para la toma de decisiones. Editorial McGraw Hill, 1996.

Paul Harmon, Rex Maus, William Morrissey. Expert systems, tools and applications. Editorial Jhon Wiley & Sons, 1988.

Paul Harmon, Curtis Hall. Intelligent software systems development: An IS manager's guide. Editorial Jhon Wiley & Sons, 1993.

Michael Porter. Competitive advantage, creating and sustaining superior performance. Editorial The Free Press, 1994.

Robert K. Wysoki & James Young. Information systems, management principles in action. Editorial Jhon Wiley & Sons, 1989.

Enciclopedia SALVAT DICCIONARIO. Barcelona, España.

Edward Brent, Professor of Sociology, Computer Engineering & Computer Science, University of Missouri. Expert systems and decision making. Internet White Paper, 1996.

Michael Brydon, University of California. Expert systems skill guide. Internet White Paper, 1996.

Manuel Mora Tabares, ITESM. Apuntes de sistemas expertos y su aplicación en los negocios. 1993.



## GLOSARIO

**Abducción.** Silogismo en que la premisa mayor es la verdadera y la menor es la probable, de modo que la conclusión es sólo probable.

**Adquisición del conocimiento.** Es el proceso en el cual el conocimiento de un experto es agregado a una base de conocimiento.

**Algoritmo.** Nombre dado a cualquier procedimiento de cálculo y a los símbolos matemáticos.

**Análisis.** Distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos.

**Artificial.** Hecho por mano o arte del hombre. No natural.

**Concluir.** Acabar o finalizar una cosa. Determinar y resolver sobre lo que se ha tratado. Inferir una verdad de otras que se admiten, demuestran o presuponen. Convencer a uno con la razón, de modo que no tenga que responder ni replicar.

**Conclusión.** Resolución que se ha tomado sobre una materia, después de haberla ventilado.

**Conocimiento.** Acción de averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas. Presumir o conjeturar lo que puede suceder. Es el recurso de información que se constituye cuando la información es enriquecida con alternativas de acción o guías de actuación específicas y asociadas a la misma. Puede definirse también como la Información y la decisión óptima derivada de la interpretación de la misma, en base a lo establecido en una rama específica del conocimiento. El conocimiento sugiere una

alternativa conocida en base a un escenario conocido y propone su ejecución.

**Datos.** Es el recurso de información que no representa ningún significado para el tomador de decisiones, o bien, que es demasiado subjetivo que no proporciona elementos para generar, motivar o facilitar acciones concretas. Los datos no sugieren ni proporcionan elementos para la formulación de alternativas.

**Deducción.** Acción de sacar consecuencias de un principio, proposición o supuesto.

**Experiencia.** Conjunto de conocimientos, de índole práctica, adquiridos a causa de presenciar, conocer o sentir alguien una cosa en él mismo y en sí mismo. Práctica que se adquiere por haber hecho de manera repetida una cosa.

**Explícito.** Que expresa clara y determinadamente una cosa.

**Formular.** Reducir a una expresión clara y precisa un pensamiento, deseo, mandato, etc.

**Heurística.** Arte de inventar o descubrir hechos valiéndose de hipótesis o principios que, aun no siendo verdaderos, estimulan la investigación.

**Hipótesis.** Enunciado o proposición que antecede a otros constituyendo su fundamento.

**Imaginación.-** es el recurso de información que se constituye cuando el conocimiento existente se somete a diferentes situaciones y escenarios a los que le son conocidos, y se plantea como algo nuevo en un plano hipotético, no probado y limitado de tal forma que sea comprobable su factibilidad para una aplicación práctica. La imaginación sugiere una alternativa desconocida en base a someter al conocimiento a un escenario no planteado pero posible.

**Implícito.** Refiere a lo que se entiende incluido en otra cosa sin expresarlo.

**Inducción.** Argumentación que, partiendo de proposiciones particulares, infiere una afirmación de extensión universal. Se han establecido dos tipos de

inducción: la inducción completa, que es aquella en que, después de atribuir una propiedad a todos los individuos de una clase y de afirmar que estos constituyen la totalidad de ellos, se pasa a atribuirla a la clase; el otro tipo es la inducción incompleta, también llamada científica, es aquella en que de la enumeración de un número de casos se infiere la universalidad de la conclusión.

**Inferir.** Sacar consecuencia, deducir una cosa de otra. Llevar consigo, ocasionar, conducir a un resultado.

**Información.** Es el recurso de información que se constituye cuando los datos toman significado, siendo de utilidad para el tomador de decisiones. Es el conjunto de datos que en cierta cantidad y forma (cualidades) aumentan el conocimiento o reducen la incertidumbre con respecto a algo. Las cualidades de la información deben ser percibidas por el tomador de decisiones que actúa como cliente de la información. La información proporciona elementos para la formulación de alternativas que llevan a una decisión.

**Inteligencia.** Facultad de conocer y comprender. Facultad intelectual definida, ya como la capacidad de adaptación a situaciones nuevas empleando los recursos del pensamiento, ya, en el hombre, como la capacidad de manejar relaciones o símbolos abstractos.

**Interpretar.** Explicar o declarar el sentido de una cosa, especialmente el de los textos faltos de claridad.

**Proceso.** Conjunto de fases sucesivas de un fenómeno natural o una operación artificial.

**Razonamiento.** Serie de conceptos encaminados a demostrar una cosa o a persuadir a oyentes o lectores. Proceso en virtud del cual partiendo de unas premisas se llega, por razón de la estructura formal de las mismas, a un nuevo enunciado, llamado conclusión.

**Recursos de información.** Son los registros permanentes, almacenables, recuperables y procesables, que en cantidad y forma ayudan al tomador de decisiones a desarrollar una tarea.

**Símbolo.** Imagen, figura o divisa con que materialmente o de palabra se representa un concepto.

**Simular.** Representando una cosa, fingiendo o imitando lo que no es.

## ÍNDICE ALFABÉTICO

### **A**

Abducción, 133

Acumulación de conocimientos, 42

Administración de la experiencia, 185

Administración del cambio, 188

Adquisición del conocimiento, 63, 114

Algoritmos numéricos, 18

Aspectos legales, 174

### **B**

Backward chaining, 147

Base de conocimiento, 17, 29, 190

Base de datos, 17, 56

Bases de conocimiento, 56, 61

**C**

Cadena de valor, 198, 229

Capital intelectual, 191

Cliente, 91

CLIPS, 62

CNF (Certainty Factor), 160

CNFe, 162

CNFu, 162

Codificación del conocimiento, 115

Condiciones antecedentes, 126

Conocimiento, 16, 25, 81

Conocimiento estratégico, 157

Conocimiento evaluativo, 160

Conocimiento explícito, 45, 53

Conocimiento implícito, 45, 53

Conocimiento procedural, 159

Conocimiento taxonómico, 158

Consecuencia, 126, 153

Coordinador de proyecto, 92

Costo de desarrollo, 109

**D**

Datos, 14

Deducción, 132

**E**

Efecto Picasso, 137

Elementos activos, 12

Escala de factores de certeza, 166

Especialidad, 194

Estrategias de desarrollo, 178

Estructuras de salario, 174

Etapas de madurez informática, 19

Evaluación económica, 106

Experto, 32, 54, 82, 102, 155

EXSYS, 62

**F**

Factores de certeza, 113, 160

Forward chaining, 143

**H**

Hardware, 85

Hechos, 126, 143, 185

Heurística, 18, 77

## I

Imaginación, 18

Incertidumbre, 192

Inducción, 134

Inferencia, 16, 126, 130

Información, 15, 25, 45

Ingeniería del conocimiento, 111, 115

Ingeniero del conocimiento, 55, 111

Inteligencia artificial, 16, 30, 36

Interfase con el usuario, 53, 59

Interfase de adquisición de conocimiento, 57

Investigación y desarrollo, 193

## L

Línea de costos, 176

LISP, 115

Lógica difusa, 18, 113



**M**

Mantenimiento, 180  
Mecanismo de inferencia, 37, 53, 74  
Memoria de trabajo, 53, 127, 152  
Métodos de inferencia, 143  
Modelación del conocimiento, 114  
Motivación, 173

**P**

Patrocinador, 91  
Procesos de negocio, 216  
PROLOG, 62, 115  
Promotor, 90  
Prototipo, 121

**R**

Razonamiento, 14  
Razonamiento simbólico, 51, 75, 135  
Reconocimiento de voz, 16  
Reconocimiento óptico, 16  
Recursos de información, 11  
Redes neuronales, 18, 113

Reglas, 126, 138, 153, 185  
Reglas definitivas, 132  
Resistencia al cambio, 178, 188  
Responsabilidad social, 175  
Robótica, 17

## **S**

Shell, 54, 127  
Símbolo, 46  
Sistemas basados en el conocimiento, 3, 30, 37  
Sistemas de información, 47  
Sistemas expertos, 3, 30  
Software, 85  
Soporte, 182  
Subproceso de negocio, 219

## **T**

Técnico, 92  
Tipos de conocimiento, 155  
Tipos de razonamiento, 131

**U**

Usuario, 55, 103, 152

**V**

Variables, 139

Variables objetivo, 139

Ventaja competitiva, 196

Viabilidad, 103, 209

VPEXPERT, 62

## **RESUMEN**

**José Felipe Ramírez**

**Fecha de Graduación: Abril, 1997**

**Universidad Autónoma de Nuevo León**

**Facultad de Contaduría Pública y Administración**

**Título del Estudio: MARCO TEÓRICO DE LOS SISTEMAS EXPERTOS  
Y SU UTILIZACIÓN COMO HERRAMIENTAS DE  
NEGOCIO.**

**Número de páginas: 246**

**Candidato para el grado de Maestría  
en Informática Administrativa**

**Area de Estudio: Administración.**

**Propósito y Método del Estudio:** El objetivo del presente estudio es documentar los fundamentos de los sistemas expertos y proponer las condiciones que deben observarse en las organizaciones donde pueden constituirse como herramientas para la productividad, incremento de la calidad, o como elemento para obtener ventaja competitiva; así mismo, se proponen los elementos de administración y tecnología suficientes y necesarios para poder desarrollar sistemas expertos de una manera exitosa. El método que se siguió fue el análisis del soporte documental existente, a efecto de crear una referencia técnica y metodológica aplicable a nuestra idiosincrasia.

**Contribuciones y Conclusiones:** Se recopiló en un solo volumen teoría de sistemas expertos y la metodología administrativa y técnica para su implantación exitosa, se incluyeron una gran cantidad de definiciones nuevas creadas por el autor, así como propuestas administrativas de control y secuencia para la ejecución de tareas que permiten a un profesional no conocedor involucrarse de manera efectiva en un proceso de implantación de sistemas expertos. También se ilustró el procedimiento y las consideraciones con respecto a la organización y sus intereses, que derivan en el uso de los sistemas expertos como herramientas de negocios que tienen participación en la consecución de las metas del mismo. El presente trabajo marca directrices precisas para evaluar y decidir el inicio de un proyecto de sistemas expertos, para desarrollar y administrar el ambiente de trabajo con los mismos, y la forma de cómo mantenerlos actualizados para que sean útiles de manera constante, proporcionando ventaja competitiva a través del manejo y administración del conocimiento y la experiencia, así como su divulgación.

**FIRMA DEL ASESOR: \_\_\_\_\_**

## **RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO**

José Felipe Ramírez Ramírez

Candidato para el Grado de

Maestro en Informática Administrativa

**Tesis: MARCO TEÓRICO DE LOS SISTEMAS EXPERTOS Y SU UTILIZACIÓN COMO HERRAMIENTAS DE NEGOCIO.**

**Campo de Estudio: Administración.**

**Biografía:**

**Datos Personales:** Nacido en Monterrey, Nuevo León, el 4 de Mayo de 1969, hijo de Gilberto Ramírez Alvarado y Juana Ramírez Guerra.

**Educación:** Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, grado obtenido Licenciado en Informática Administrativa en 1996.

**Experiencia Profesional:** Experiencia en sistematización de procesos de negocios, manufactura y administración, en empresas de la iniciativa privada y el sector público, desempeñando actualmente la función de Administrador de Informática Regional del área Jurídica del Servicio de Administración Tributaria; en 1997 impartió la materia de sistemas expertos para los negocios en la división de postgrado de la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la U.A.N.L., asimismo, la materia Lenguajes de Programación Avanzada, a nivel Licenciatura; impartió cursos de base de datos y análisis de sistemas de información a empresas y particulares, y ha expuesto conferencias de métodos de desarrollo, tendencias en tecnología, y derechos de autor aplicados a la creación y reglamentación de software, en Facultades y Preparatorias de la U.A.N.L., en la Universidad del Noreste, en el Instituto Tecnológico de Monterrey y en la Facultad de Administración de la U.A.T.

