

# Capítulo 1

## Elementos conceptuales

La Administración de Proyectos Informáticos es una función de los especialistas en Informática que ligan su campo de trabajo al de la administración, al mezclar ambas áreas de conocimiento se obtienen productos eficientes, eficaces y de calidad. Es muy importante primeramente conocer algunas definiciones y conceptos básicos que algunos autores exponen referente a la administración de proyectos para estar en condiciones de iniciar su estudio..

### 1.1 Definiciones

Que es un proyecto?



“Es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana”.<sup>1</sup>

“Es un conjunto de actividades planificadas, ejecutadas y supervisadas que, con recursos finitos, tienen como objeto crear un producto o un servicio único”.<sup>2</sup>

Puede haber diferentes ideas, inversiones de diversos montos, tecnología y metodología con diversos enfoques, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como puede ser; educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, trabajo, etc.

El proyecto informático consiste en analizar una necesidad de información o infraestructura presentada por el usuario para que, con ayuda de metodologías de trabajo, se desarrolle un producto de calidad en beneficio de la organización.



---

<sup>1</sup>G. Baca Urbina, “Evaluación de Proyectos”, McGraw Hill, 2ª Ed. México, 1993, Pág. 2

<sup>2</sup> Domingo Ajenjo Alberto, “Dirección y Gestión de Proyectos, un enfoque práctico”, Ed. Alfaomega, 1ª Ed. México, 2000, Pág. 1.

La administración de proyectos informáticos conlleva el uso de dos disciplinas: **la Informática y la Administración**. Esta última permite estandarizar los procesos de la primera con el fin de lograr el uso racional de los recursos.

Administrar es el... “proceso cuyo objeto es la coordinación eficaz y eficiente de los recursos de un grupo social para lograr sus objetivos con la máxima productividad”.<sup>3</sup> Esta definición permite observar que la administración va siempre orientada a la optimización de los recursos, por lo que, en términos informáticos, la administración de proyectos se encamina a garantizar el desarrollo, el mantenimiento y la operación de los productos de software dentro de un costo estimado, procurando siempre minimizar los costos y maximizar los beneficios.

Evidentemente existen muchos proyectos informáticos que están alrededor de los productos de software, el entorno en los servicios informáticos es muy amplio, algunos ejemplos de “otros” proyectos informáticos podrían ser:

- Instalación de hardware y/o software a los usuarios.
  - Escalamiento de equipo de cómputo por obsolescencia o capacidad insuficiente.
  - Estudios de viabilidad y factibilidad.
  - Auditoría informática.
  - Evaluaciones operativas.
  - Condiciones de seguridad.
  - Outsourcing<sup>4</sup>.
  - Comercialización de productos y servicios informáticos.
- Etc..

Dado que la función principal del Informático es el desarrollo de software, nos centraremos de manera permanente a este tipo de proyectos. Por otra parte, la informática –de manera simplista– se puede definir como una disciplina que permite la automatización de la información. Así, el proyecto informático sería.. “el proceso de gestión para la creación de un sistema o software, la cual encierra un conjunto de actividades específicas”.<sup>5</sup>

### 1.2 Decisión sobre un proyecto

Para tomar una decisión sobre un proyecto es necesario que éste sea sometido al análisis multidisciplinario de diferentes especialistas, una decisión

---

<sup>3</sup> Münch Galindo, Lourdes y José García Martínez. *Fundamentos de Administración*. Editorial Trillas. México, 1991. Pág. 24

<sup>4</sup> “Fuentes externas. Contratar consultores de fuera, casas de *software* u oficinas de servicio para realizar análisis de sistemas, operaciones de programación y de centros de datos” Diccionario de Computación Bilingüe.

<sup>5</sup> Korth, Henry y Abraham Silberschatz. *Análisis y Diseño de Sistemas* Segunda Edición. Mc Graw Hill. México, 1995.

de este tipo no puede ser tomada por una sola persona con un enfoque limitado, o ser analizada desde un sólo punto de vista.

Aunque no se puede hablar de una metodología rígida que guíe la toma de decisiones sobre un proyecto, si podemos señalar que una decisión siempre debe estar basada en el análisis de un sin número de antecedentes con la aplicación de una metodología lógica que abarque la consideración de todos los factores que participan y afectan al proyecto.



El hecho de hacer un análisis completo del proyecto no implica que estará exento de riesgos en su realización y/o rentabilidad, el futuro siempre es incierto y por lo tanto los recursos invertidos siempre se estarán arriesgando, el hecho de calcular un beneficio futuro, a pesar de haber realizado un análisis profundo, no asegura necesariamente que esas utilidades se vayan a ganar tal como se pronosticó, o que en la implantación de ese sistema de cómputo siempre le vaya a dar al usuario un servicio óptimo.

En la planeación de los proyectos no están incluidos los factores fortuitos tales como temblores, derrumbes, incendios, fallas en los equipo, etc.; simplemente porque no es posible predecirlos y no es posible asegurar que una organización o un área de cómputo esté a salvo de estos factores, también éstos pueden caer en el ámbito de lo económico, social y político, como el caso de las devaluaciones monetarias drásticas, la corrupción, huelgas, cambios en políticas gubernamentales u otros acontecimientos que podrían afectar gravemente la rentabilidad y estabilidad de la organización.

Por estas razones, la toma de decisión acerca de invertir en determinado proyecto, siempre debe recaer no en una sola persona, ni en el análisis de datos parciales, sino en grupos multidisciplinarios que cuenten con la mayor cantidad de información posible.

Si un proyecto de cómputo se diera a evaluar a dos grupos distintos, es seguro que sus resultados no serían iguales, esto se debe a que conforme avanza el estudio, las alternativas de solución son múltiples en alcance, especificaciones funcionales, localización, tipo de hardware y software propuesto, además de que cada persona concibe de modo diferente la problemática o necesidades del usuario.

En el análisis y evaluación de proyectos, se emitirán datos, opiniones, juicios de valor, prioridades, etc. que harán diferir la decisión final, ya que para cada alternativa que se presente se considerará el recurso escaso, el particular punto de vista del que evalúa, las propuestas que proporcionen los mayores beneficios al usuario así como, las ventajas y desventajas.

El análisis y evaluación de proyectos debe llevar necesariamente a quien tome la decisión final a contar con un patrón o modelo de comparación general que le permita discernir cuál de las alternativas se apega más a lo razonable, lo establecido o lo lógico y represente mayores beneficios a la organización, esta es la razón por la que es necesario realizar estudios de viabilidad y en su caso los estudios de factibilidad.

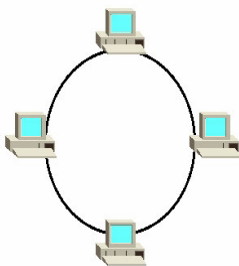
La evaluación es la parte fundamental del estudio, dado que es la base para decidir sobre el proyecto, depende en gran medida del criterio adoptado de acuerdo con el objetivo general que podría ser, entre otros, darle imagen a la empresa, automatizar los procedimientos administrativos, optimizar los recursos humanos, materiales y financieros.

La realidad económica, política, social y cultural de la entidad dónde se piense llevar a cabo el proyecto, marcarán los criterios que se seguirán para realizar la evaluación adecuada, independientemente de la metodología empleada, los criterios y la evaluación son, por lo tanto, la parte fundamental de toda evaluación de proyectos.

### 1.3 Objetivos del proyecto<sup>6</sup>

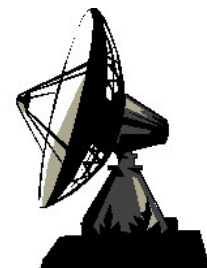
Existen tres tipos de familias de objetivos para proyectos informáticos:

1. *De servicio*.- Este tipo de objetivos son definidos por el cliente, normalmente para alcanzar a largo plazo (3 meses a dos años) y afectan a la organización operativa y gestión del área usuaria. Pueden ser cualitativos (fiabilidad, calidad, etc.) y cuantitativos (beneficios de gestión, beneficios de funcionamiento, etc.)



2. *De producción*.- Son definidos por la informática, se han de cumplir a corto plazo y afectan al desarrollo y explotación del proyecto. Normalmente son cuantitativos (costo, plazo, calidad, rendimiento, etc.). En cuanto a los objetivos costo, plazo y calidad, lo más importante es señalar que es muy difícil alcanzar los tres simultáneamente. Si dos están especificados, el tercero pueda variar.

3. *Estratégicos*.- Son definidos por dirección general de la empresa, su alcance es a largo plazo (de 3 a 5 años) y afectan a todas las áreas de la organización. Normalmente son cualitativos (cobertura, integración, imagen, migración, etc.).



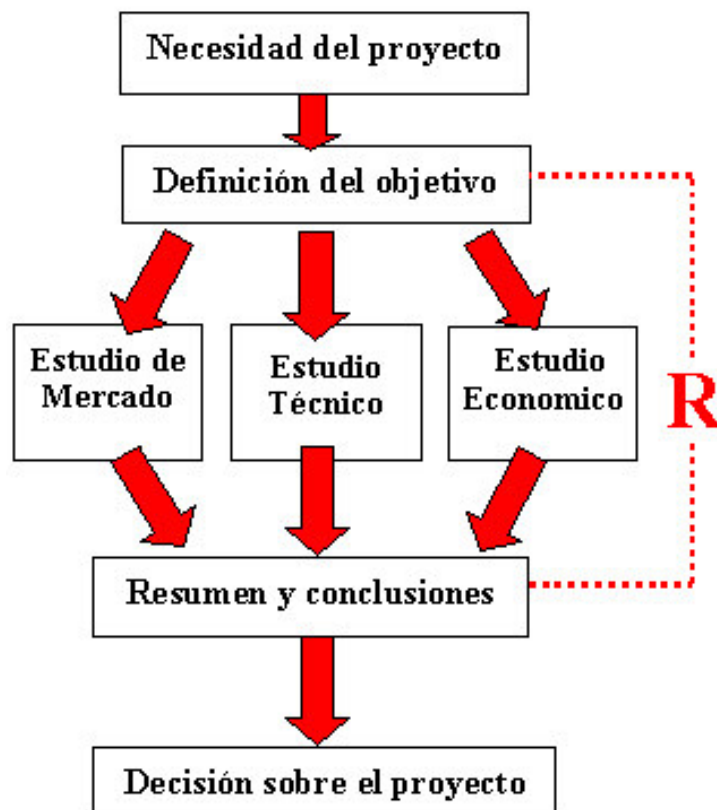
---

<sup>6</sup> Aguilar Castillo Gildardo, "Apuntes para la materia Administración de Recursos Informáticos", Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana. México, 1998, Pág.: 34

## 1.4 Proceso de preparación y evaluación de proyectos

Aunque cada proyecto es único y distinto a todos los demás, la metodología que se aplica en cada uno de ellos tiene la particularidad de poderse adaptar, las técnicas de análisis empleadas en cada una de las partes de la metodología sirven para hacer una serie de determinaciones, tales como costos totales, rendimiento de la inversión, tecnología de punta, necesidades de información, mercado insatisfecho, etc..

Sin embargo, lo anterior no elimina la necesidad de tomar una decisión de tipo cualitativo, es decir, el estudio no decide por sí mismo, sino que provee las bases para decidir, ya que hay situaciones de tipo intangible, para las cuales no hay técnicas de evaluación y esto hace, en la mayoría de los problemas cotidianos, que la decisión final la tome una persona y no una metodología, a pesar de que ésta pueda aplicarse de manera generalizada.



Estructura General de la evaluación de proyectos<sup>7</sup>

<sup>7</sup> G. Baca Urbina, "Evaluación de Proyectos", Mc Graw-Hill, 2ª Ed. México, 1993, Pág.: 5

## 1.5 Estudios en los que se basan los proyectos

### Estudio de mercado

Consiste básicamente en la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. Aunque la cuantificación de la oferta y la demanda pueda obtenerse fácilmente de fuentes de información secundaria<sup>8</sup> en algunos productos, siempre es recomendable la investigación de las fuentes primarias, pues proporciona información directa, actualizada y mucho más confiable que cualquier otro tipo de fuente de datos.

La finalidad de esta investigación es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado, el analista del proyecto al final de este estudio -bien realizado- podrá “palpar” o “sentir” el riesgo que se corre y la posibilidad de éxito que habrá con la comercialización del producto o servicio, este estudio es recomendable cuando se desea implementar un negocio de asesoría y desarrollo de sistemas de cómputo (outsourcing) o venta de equipos de cómputo e insumos.

Hay factores intangibles importantes como el riesgo, que es difícil cuantificar, pero que se puede percibir, esto no implica que se dejen de hacer estudios cuantitativos, por el contrario, la base de una buena decisión siempre serán los datos recabados, principalmente de las fuentes primarias, la finalidad es dar una idea al inversionista del riesgo que su producto corre de ser o no aceptado en el mercado, entendiéndose como mercado.... el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.<sup>9</sup>

La investigación que se realice debe tener las siguientes características:

- La recopilación de la información debe ser sistemática.
- El método de recopilación debe ser objetivo y no tendencioso.
- Los datos recopilados siempre deben ser información útil.
- El objeto de la investigación siempre debe tener como objetivo final servir de base para tomar decisiones.

La investigación de mercados tiene una aplicación muy amplia, como en las investigaciones sobre publicidad, ventas, precios, diseño y aceptación de envases, segmentación y potencialidad del mercado, etc. Sin embargo, en los estudios de mercado para un producto nuevo, muchos de ellos no son aplicables, ya que el producto aún no existe. A cambio de eso, las investigaciones se realizan sobre productos similares ya existentes, para

---

<sup>8</sup> Fuentes de información secundaria tales como revistas especializadas, estadísticas gubernamentales, información de la propia organización, etc.

<sup>9</sup> Baca U., Gabriel. *Evaluación de proyectos*. McGraw-Hill. México, 1996. p. 14

tomarlos como referencia en las siguientes decisiones aplicables a la evolución del nuevo producto:

- Cuál es el medio publicitario más usado en productos similares al que se propone lanzar al mercado.
- Cuáles son las características promedio en precio y calidad.
- Qué tipo de envase es el preferido por el consumidor.
- Qué problemas actuales tienen tanto el intermediario como el consumidor con los proveedores de artículos similares y qué características le pedirían a un nuevo productor.

Quien decida realizar una investigación de mercado, deberá seguir estos pasos <sup>10</sup>:

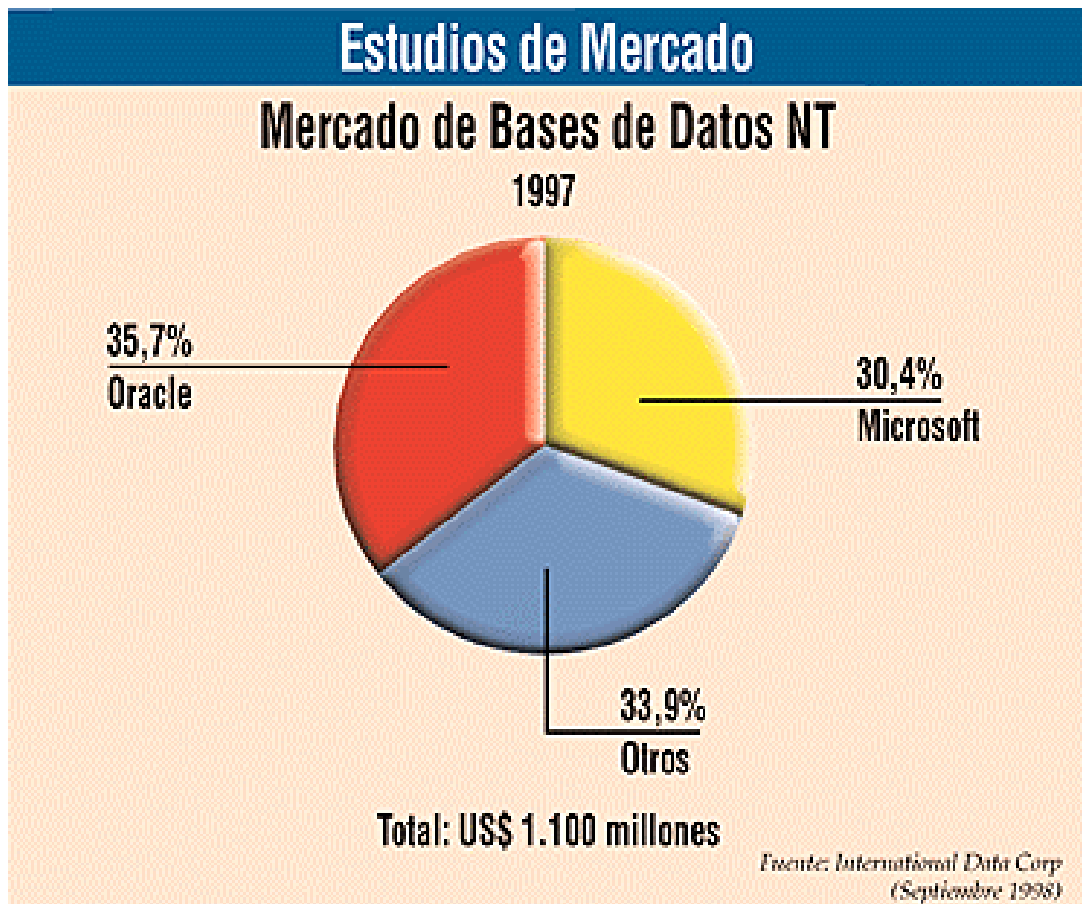
- a) **Definición del problema.** Tal vez ésta es la tarea más difícil, ya que implica que se tenga un conocimiento completo del problema. Si no es así, el planteamiento de solución será incorrecto. Debe tomarse en cuenta que siempre existe más de una alternativa de solución y cada alternativa produce una consecuencia específica, por lo que el investigador debe decidir el curso de acción y medir sus posibles consecuencias.
- b) **Necesidades y fuentes de información.** Existen dos tipos de fuentes de información: las fuentes primarias, que consisten básicamente en investigación de campo por medio de encuestas; y las fuentes secundarias, que se integran con toda la información escrita sobre el tema.
- c) **Diseño de recopilación y tratamiento estadístico de los datos.** Si se obtiene información por medio de encuestas habrá que diseñar éstas de manera distinta a como se procederá en la obtención de información de fuentes secundarias. También es claro que es distinto el tratamiento estadístico de ambos tipos de información.
- d) **Procesamiento y análisis de los datos.** Una vez que se cuenta con toda la información necesaria proveniente de cualquier tipo de fuente, se procede a su procesamiento y análisis. Recuérdese que los datos recopilados deben convertirse en información útil que sirva como base en la toma de decisiones, por lo que un adecuado procesamiento de tales datos es vital para que se cumpla ese objetivo.
- e) **Informe.** Ya que se ha procesado la información adecuadamente sólo faltará rendir el informe, el cual deberá ser oportuno, veraz y no tendencioso.

---

<sup>10</sup> L.Hill, Charles W. *Administración estratégica*, McGraw-Hill, 3ª ed., Colombia, 1995.

La importancia de un estudio de mercado para un proyecto informático radica en que permite determinar el segmento a que se dirigirá el producto resultado del proyecto. Cuando el proyecto se realiza dentro de una organización, el estudio de mercado permite determinar la aceptación y el impacto que el producto informático tendrá. Pero cuando se realiza fuera del marco de una institución, entonces el estudio de mercado permite determinar las características que el producto informático que se proyecta debe reunir.

Así, por ejemplo de acuerdo a un estudio de mercado se tiene que en el mercado de Estados Unidos, relativo al uso del software de Bases de Datos NT, se descubrió que:



Fuente: Czincota Michael, *Marketing internacional*, Mc Graw-Hill, 4ª Ed., México, 1998.

La gráfica anterior muestra claramente que el mercado se halla dividido por Oracle y Microsoft, lo cual permite elegir una plataforma de trabajo que se encuentre en la mayoría de las empresas. Esto permite que el producto informático sea portable. Este es un claro ejemplo de la importancia de un estudio de mercado.

## **Estudio técnico**

Comprende generalmente de cuatro partes :

1. Determinación del tamaño de la planta
2. Determinación de la localización lógica de la planta
3. Análisis administrativo
4. Ingeniería del proyecto

### *Determinación del tamaño de la planta*

En un proyecto informático, el área requerida para la instalación de un sistema de cómputo esta determinada en función de la configuración del sistema a instalar, se debe considerar en el área: espacios suficientes para instalar el equipo de cómputo, equipos auxiliares, mobiliario, áreas de servicio, trayectorias de cable de comunicaciones y eléctricos, cancelería, etc.

Se deben considerar los servicios informáticos que se van a ofrecer, los estándares de desempeño y la demanda de ese servicio para estar en posibilidades de calcular los recursos necesarios relacionados con el hardware, software que se pretende instalar y la cantidad de personal que se desea contratar.

### *Determinación de la localización lógica de la planta*

Es necesario tomar en cuenta no sólo factores cuantitativos, como puede ser la cercanía con el usuario o donde se genere la infamación, ubicación física y segura dentro del edificio, sino también factores cualitativos como oportunidades y amenazas.

En los proyectos informáticos, para determinar la localización de los equipos ya sea de forma centralizada o distribuida, se debe considerar la fuente de datos, es decir, al usuario que finalmente utiliza la computadora como herramienta de trabajo, así como algunos aspectos de seguridad como situarse lejos de equipos que generen campos magnéticos, caloríficos, vibraciones, interferencias electromagnéticas, así como áreas que contengan materiales inflamables, gases, etc. esto con el fin de evitar pérdida de información, mal funcionamiento del sistema y posible daño a los equipos y a la red en general.



### *Análisis administrativo*

Son aspectos que se refieren a la planeación, organización, dirección y control del proyecto, incluyen las normas y políticas de trabajo, los métodos y procedimientos y guía de supervisión, Auditoría y control de calidad.

### *Ingeniería del proyecto*

Para el estudio técnico es muy común utilizar el método de los puntos ponderados que consiste en asignar valores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para cada una de las posibles soluciones informáticas (es decir, cuando se piensa elaborar un sistema por lo general se tienen varias opciones, por lo que para cada una se determinarán los factores relevantes). Lo que se hace de la siguiente manera:

1. Desarrollar una lista de factores relevantes.
2. Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1) y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del analista.
3. Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
4. Calificar a cada actividad potencial de acuerdo a la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
5. Sumar la puntuación de cada actividad y elegir el de máxima puntuación.

Se puede decir que, técnicamente, existen diversos procesos productivos opcionales, que van desde los muy automatizados hasta los manuales, la elección de alguno de ellos dependerá en gran parte a la disponibilidad de recursos con que se cuenten. En esta parte se engloban los estudios de viabilidad y los estudios de factibilidad técnica y económica, que son parte fundamental de los proyectos informáticos.

### **Estudio económico**

Habiendo concluido el estudio técnico de factibilidad y no teniendo impedimento tecnológico para llevar a cabo el proyecto, el analista se abocará a realizar un análisis económico para determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de los servicios informáticos a ofrecer considerando funciones de producción, administración, soporte técnico, captura de datos, capacitación, asesoría, desarrollo, etc. o si se trata de un sistema a implantar, los costos que requieran todas las etapas del ciclo de vida de desarrollo de sistemas.



El estudio tiene como objetivo ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan los estudios técnicos de factibilidad y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica, un gran error en la estimación del costo puede ser lo que marque la diferencia entre beneficios y pérdidas, la estimación del costo y del esfuerzo del software nunca será una ciencia exacta, son demasiadas las variables: humanas, técnicas, políticas, de entorno que pueden afectar el costo final del proyecto y el esfuerzo aplicado para desarrollarlo.

Para realizar estimaciones seguras de costos y esfuerzos tienen varias opciones posibles:<sup>11</sup>

- Deje la estimación para mas adelante, obviamente podemos realizar una estimación al cien por cien fiable después de haber terminado el proyecto.
- Base las estimaciones en proyectos similares ya terminados.
- Utilice técnicas de descomposición relativamente sencillas para generar las estimaciones de costos y esfuerzo del proyecto.
- Desarrolle un modelo empírico para él calculo de costos y esfuerzos del proyecto.

La primera opción, aunque atractiva no es práctica. La segunda opción puede funcionar razonablemente bien si el proyecto actual es bastante similar a los esfuerzos pasados y si otras influencias del proyecto son similares. Las opciones restantes son métodos viables para la estimación del proyecto informático. Desde el punto de vista ideal, se deben aplicar conjuntamente las técnicas indicadas usando cada una de ellas como comprobación de las otras.

La técnica más común para estimar un proyecto es la que se basa en el proceso, es decir, el proceso se descompone en un conjunto relativamente pequeño de actividades o tareas y en el esfuerzo requerido para llevar a cabo cada tarea, comienza en una relación de las funciones obtenidas a partir del ámbito del proyecto y se calculan los costos y el esfuerzo de cada función y la actividad del proceso del proyecto.

Existen diferentes modelos de estimación como son:

Los Modelos Empíricos.- Donde los datos que soportan la mayoría de los modelos de estimación se basan en la experiencia, por está razón, el modelo de estimación no es adecuado para todas las clases de proyectos y en todos los entornos de desarrollo. Por lo tanto los resultados obtenidos de dichos modelos se deben utilizar con prudencia.

Las herramientas automáticas de estimación.- Permiten al planificador estimar costos y esfuerzos, así como llevar a cabo análisis del tipo, “que pasa

---

<sup>11</sup> Anzola Rojas Servulo, “La administración de la pequeña empresa”, Ed. McGraw-Hill, México, 2000

si”, con importantes variables del proyecto, tales como la fecha de entrega o la selección del personal. Aunque existen muchas herramientas automáticas de estimación, todas exhiben las mismas características generales y todas requieren de una o más clases de datos.

El planificador tiene que estimar tres cosas antes de que comience el proyecto: cuánto durará, cuánto esfuerzo requerirá y cuánta gente estará implicada. Además el planificador debe predecir los recursos de hardware y software que va a requerir y el riesgo implicado.

En la Ingeniería del Software existen algunos modelos de estimación de proyectos informáticos, tal es el caso del conocido con el nombre de COCOMO<sup>12</sup>, por su nombre en Ingles (Constructive, Cost, Model) modelo constructivo de costos. La jerarquía de modelos de Boehm esta constituida por los siguientes:

- **Modelo I.** El Modelo COCOMO básico calcula el esfuerzo y el costo del desarrollo del proyecto en función del tamaño del mismo.
- **Modelo II.** El Modelo COCOMO intermedio calcula el esfuerzo del desarrollo del proyecto en función del tamaño y de un conjunto de conductores de costos que incluyen la evaluación subjetiva del producto, del hardware, del personal y de los atributos del proyecto.
- **Modelo III.** El modelo COCOMO avanzado incorpora todas las características de la versión intermedia y lleva a cabo una evaluación del impacto de los conductores de costos en cada caso (análisis, diseño, etc.) del proceso completo para llevar a cabo el proyecto.

Para obtener estimaciones exactas para un proyecto, generalmente se utilizan al menos dos de las tres técnicas referidas anteriormente. Mediante la comparación y la conciliación de las estimaciones obtenidas con las diferentes técnicas, el planificador puede obtener una estimación más exacta. La estimación del proyecto nunca será una ciencia exacta, pero la combinación de buenos datos históricos y técnicas puede mejorar la precisión de la estimación.

Si el estudio económico trata de la implementación de los servicios informáticos, se deberían analizar aspectos que conforman los diferentes costos, tales como:

- **Sueldos y salarios.-** Incluye conceptos de sueldos, salarios y demás prestaciones en dinero a todo el personal que forma parte de la estructura del área de Informática, desde secretarias, operadores, programadores, analistas, soporte técnico, supervisores, jefes de sección, oficina y departamento.

---

<sup>12</sup> B. W. Boehm, *Software Engineering Economics*, Prentice-Hall, 1981.  
<http://www.sc.ehu.es/jiwdocoj/mmis/cocomo.htm>

- Gastos de servicios de personal.- Incluyen todas las erogaciones adicionales como el pago de tiempo extra, incentivos a la productividad, viáticos, contrataciones temporales, sustituciones por ausentismo, gastos médicos.
- Capacitación.- Todos los gastos inherentes a la organización de cursos de actualización para los nuevos equipos, software y sistemas a implementar, así como cursos de formación y desarrollo personal.
- Servicios de conservación de inmuebles.- Incluye la instalación y conservación del área física de informática desde cancelaría, cortinas, pintura, sellado, colocación de ductos para cables de comunicación y acometida eléctrica, conexiones a tierra, instalación e identificación de tableros, contactos, extinguidores.
- Adquisición de equipos.- Incluye la facturación de la configuración de todos los equipos de cómputo que se adquieran, así como periféricos y equipos de apoyo.
- Contratos de mantenimiento.- En caso de que no se cuente con infraestructura de soporte que realice estas funciones, es importante considerar la contratación de este servicio, pues se debe garantizar la continuidad operativa de los equipos, en caso de redes, mini computadores o equipos mainframe es imprescindible.
- Renta de software y hardware.- Es posible que para algunos proyectos especiales se requiera esta opción, éstos en proyectos por única vez o de muy corto plazo.
- Adquisición de insumos.- Se requiere considerar lo correspondiente a impresos, papel stock y formas especiales, así como dispositivos magnéticos, cintas de impresión.
- Adquisición de equipos auxiliares.- Cuando se requiera ambientar la sala de cómputo se debe considera a los equipos de aire acondicionado, humidificadores, deshumidificadores instrumentos de medición como termómetros, hidrómetros, equipos de corriente ininterrumpida, reguladores de voltaje, equipos de corte y desencarbonado.



- Adquisición de muebles y equipos de oficina.- Incluye lo referente a escritorios, sillas, mesas, teléfono, mesas de trabajo, ventiladores, archiveros, máquinas de escribir, calculadoras, papelería, artículos de oficina.

### Actividades de Aprendizaje

- I. Elige del Anexo 3 el caso práctico que te sea mas significativo, la idea es que al terminar el curso, hayas elaborado un proyecto informático paso a paso y de la forma adecuada.
- II. Analiza el caso practico que elegiste e identifica cual es la necesidad real de tu usuario, el medio ambiente del problema.
- III. Responde a las siguientes interrogantes:
  - ¿Qué es un proyecto?
  - ¿Cuáles son los motivos por lo cual son importantes los proyectos?
  - ¿Cuál es el proceso de preparación y evaluación de proyectos?
  - ¿Cuáles son los estudios en los que se basan los proyectos?
- IV. Identifica claramente las partes de un estudio de viabilidad.

### Bibliografía de este capítulo:

1. G. Baca Urbina, “Evaluación de Proyectos”, Mc Graw-Hill, 2ª Ed. México, 1993
2. Domingo Ajenjo Alberto, “Dirección y Gestión de Proyectos, un enfoque práctico”, Ed. Alfaomega, 1ª Ed. México, 2000.
3. Münch Galindo, Lourdes y José García Martínez. *Fundamentos de Administración*. Editorial Trillas. México, 1991.
4. Freedman, Alan. “*Diccionario de Computación Bilingüe*”. Séptima Edición, McGraw Hill, México D. F., 1997
5. Korth, Henry y Abraham Silberschatz. *Análisis y Diseño de Sistemas* Segunda Edición. Mc Graw Hill. México, 1995.
6. Aguilar Castillo Gildardo, “Apuntes para la materia Administración de Recursos Informáticos”, Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana. México, 1998.
7. L. Hill, Charles W. *Administración estratégica*, Mc Graw-Hill, 3ª Ed, Colombia, 1995.
8. Anzola Rojas Servulo, “La administración de la pequeña empresa”, Ed. McGraw-Hill, México, 2000.
9. B. W. Boehm, *Software Engineering Economics*, Prentice-Hall, 1981.
10. <http://www.sc.ehu.es/jiwdocoj/mmis/cocomo.htm>, Julio/2002