

no está siendo descrito honesta o exactamente. ¿Por qué piensa que la descripción sea engañosa?

16. ¿Podría aplicarse el modelo estímulo-respuesta mostrado en la figura 2.5 a otros sistemas que no sean de los sistemas de tiempo real? ¿No responden acaso *todos* los sistemas a estímulos? ¿Qué tienen de especial los sistemas de tiempo real?
17. ¿Realmente puede tomar decisiones un sistema de apoyo a la toma de decisiones? Si no, ¿por qué no? ¿Qué pudiera hacerse para modificar un típico sistema de apoyo a la toma de decisiones para que *pudiera* tomarlas? ¿Sería deseable esto? ¿Cuales son los inconvenientes?

3

LOS PARTICIPANTES EN EL JUEGO DE LOS SISTEMAS

Todo el mundo es un escenario,
Y los hombres y mujeres son simples actores:
Tienen sus entradas y salidas;
Y un hombre, en el transcurso de su vida,
Realiza muchos papeles.

Shakespeare.
As You Like It, II, vii

En este capítulo se aprenderá:

1. Cuáles son las categorías de personas con las que interactuará a lo largo de un proyecto.
2. Cuáles son las tres principales categorías de usuarios, clasificados según su trabajo.
3. Cuáles son las reacciones de los usuarios durante un proyecto de desarrollo de sistemas.
4. Cuál es la diferencia entre los usuarios novatos y los expertos.
5. Cuál es el papel de la administración en un proyecto de desarrollo de sistemas.
6. Cuál es el papel de un analista en un proyecto de desarrollo de sistemas.
7. Qué otros papeles se pueden dar en un proyecto de desarrollo de sistemas.

Como analista de sistemas, usted trabajará en proyectos de desarrollo con una variedad de personas. Los personajes cambiarán de un proyecto a otro; las personalidades variarán dramáticamente, y el *número* de personas con las que tendrá que interactuar puede ir de una sola hasta docenas. Sin embargo, los papeles son bastante constantes, y verá los mismos una y otra vez.

Ser un analista con éxito requiere algo más que una simple comprensión de la tecnología de las computadoras. Entre otras cosas, requiere de habilidades interpersonales: pasará buena parte de su tiempo trabajando con otras personas, muchas de las cuales hablan un "idioma" muy diferente al suyo y encontrarán extraño e intimidante su "idioma" técnico computacional. Por eso, es importante que conozca las expectativas que los demás tendrán de usted y las que usted deberá tener de ellos.

En este capítulo se enfoca la atención sobre las características de las siguientes categorías principales de "jugadores" que probablemente encontrará en un proyecto característico de desarrollo de sistemas:

- Usuarics
- Administración
- Auditores, personal de control de calidad, y verificadores de normas
- Analistas de sistemas
- Diseñadores de sistemas
- Programadores
- Personal de operaciones

Cada una de estas categorías se describe a continuación.

3.1 USUARIOS

El participante más importante en el juego de los sistemas es alguien que el analista conoce como *usuario*. El usuario es aquél (o aquéllos) para quien se construye el sistema. Es la persona a la que tendrá que entrevistar, a menudo con gran detalle, a fin de conocer las características que deberá tener el nuevo sistema para poder tener éxito.

Debe hacerse notar que la mayoría de los usuarios no se refieren a *sí mismos* como "usuarios" (a menudo se utiliza esta palabra en otros contextos para describir a un drogadicto). En algunas organizaciones se evita ese problema utilizando el término *cliente* o *dueño* para identificar al usuario. El usuario es el "dueño" en el sentido de que es él quien recibe el sistema cuando se termina de crearlo. Y el usuario

es el "cliente" por lo menos en dos sentidos importantes: 1) como en muchas otras profesiones, "el cliente siempre tiene la razón", sin importar lo exigente, desagradable o irracional que pueda parecer y 2) el cliente es el que a fin de cuentas paga el sistema y usualmente tiene el derecho de rehusarse a pagar si no está conforme con el producto.

En la mayoría de los casos, es fácil identificar al usuario (o usuarios): de manera característica, es aquel que formalmente solicita un sistema. En una organización pequeña, esto suele ser un procedimiento muy informal; pudiera consistir simplemente en que el usuario llame por teléfono al analista oficial de sistemas y le diga: "Oye, Adriana, necesito un nuevo sistema para dar seguimiento a nuestra nueva campaña de comercialización". En una organización grande, el inicio de un proyecto de desarrollo de sistemas suele ser mucho más formal. Por lo común, la "solicitud de consideración y estudio de sistemas", como se le suele conocer, pasa por diversos niveles de aprobación antes de que se involucre al analista de sistemas. El capítulo 5 trata esto más a fondo.

Sin embargo, hay un gran número de situaciones en las que no se conoce la identidad del verdadero usuario o bien en las que hay poca oportunidad de que éste interactúe con el analista. Un ejemplo muy común de esto es el de un sistema en proceso de ser desarrollado por un negocio de consultoría o por una compañía productora de software: la interacción que exista entre el cliente y la compañía pudiera llevarse a cabo a través de administradores de contratos u otras agencias administrativas, a veces con cláusulas explícitas de que el analista *no* puede tener comunicación directa con el usuario. Aun si el sistema se desarrolla por completo dentro de una sola organización, el "verdadero" usuario pudiera nombrar a un representante para trabajar con el analista, por estar demasiado ocupado personalmente con otros asuntos.¹

Obviamente, en situaciones de este tipo, hay una gran posibilidad de malos entendidos: lo que el usuario quiere que el sistema haga pudiera no serle comunicado de manera correcta al analista, y lo que éste crea que está construyendo para el usuario pudiera no serle comunicado tampoco de manera correcta, hasta que ya estuviera todo terminado, cuando ya sería demasiado tarde. De esto podemos sacar dos conclusiones importantes:

- Siempre que sea posible, el analista debiera tratar de establecer contacto directo con el usuario. Aun si se encuentran involucradas otras personas como intermediarios (por ejemplo, para tratar detalles de los contratos o asuntos administrativos), es importante tener reuniones con la persona

¹ Una situación común de esta naturaleza es la del encargado de contratar proyectos en una organización gubernamental. En la mayoría de los casos, esta persona no es el usuario y puede no conocer mucho acerca de las verdaderas necesidades de éste, pero resulta ser el nominado para mantener cualquier comunicación oficial con la persona (o compañía) que deberá desarrollar el sistema.

que en último término recibirá el sistema. De hecho, suele ser aún mejor si el usuario forma parte activa del equipo encargado del proyecto. En muchas organizaciones, el usuario suele ser el gerente de proyectos; incluso, algunos argumentan que el usuario mismo debiera *llevar a cabo* el proyecto.

- Si *no* es posible comunicarse directamente con el usuario, la documentación generada por el analista se vuelve aún más importante. La parte II de este libro se dedica a las herramientas de modelado que pueden utilizarse para describir el comportamiento de un sistema de manera *formal y rigurosa*. Es esencial usar este tipo de herramientas para evitar malos entendidos costosos.

3.1.1 La heterogeneidad de los usuarios.

Uno de los errores más frecuentes que cometen en el campo de las computadoras sobre todo los programadores y a veces también los analistas, es suponer que todos los usuarios son iguales. La palabra "usuario", como sustantivo singular, da a entender que el analista sólo tendrá que interactuar con una persona. Aun cuando sea obvio que deberá intervenir más de un usuario, se tiene la tendencia a pensar en ellos como un grupo de humanos amorfo y homogéneo.

Decir simplemente que un usuario difiere de otro es insuficiente: claro, tienen diferentes personalidades, diferente preparación, diferentes intereses, etc. Pero también hay diferencias *importantes* que usted debe tener en mente al trabajar como analista. He aquí dos maneras de clasificar a los usuarios:

- Por categoría de trabajo o nivel de supervisión
- Por nivel de experiencia en el procesamiento de datos

3.1.2 Clasificación de los usuarios por categoría de trabajo

En un proyecto típico de análisis de sistemas se pasará una considerable cantidad de tiempo entrevistando a los usuarios para determinar los requerimientos del sistema. Pero, ¿cuáles usuarios?, ¿a qué nivel? Desde luego, esto dependerá del proyecto y de las políticas de su organización. Sin embargo, habitualmente tendrá que interactuar con individuos de tres categorías de trabajo: usuarios *operacionales*, usuarios *supervisores* y usuarios *ejecutivos*.²

Los usuarios *operacionales* son oficinistas, administradores y operadores que son los que más probablemente tendrán contacto diario con el nuevo sistema (a me-

² Hay variantes de esta terminología: [Teague y Pidgeon, 1985], por ejemplo, se refieren también al "usuario beneficiado", el que recibirá los beneficios del nuevo sistema. Esta persona pudiera no tener contacto directo con el sistema, pero se beneficiará de alguna manera con el servicio mejorado o la funcionalidad del nuevo sistema.

nos que esté usted construyendo un sistema de apoyo a las decisiones, en cuyo caso tendrá poco contacto con este grupo). Por eso, en una organización grande, tendrá que entrevistar a secretarías, agentes de seguros, bibliotecarios, oficinistas encargados de fletes, personal encargado de solicitudes y "ayudantes" de todos los tamaños, formas y colores. En el caso de un sistema de tiempo real, pudiera tener que hablar con usuarios operacionales tales como ingenieros, físicos, obreros, pilotos, operadoras telefónicas, etc. Debe tener tres cosas en mente cuando se trabaja con usuarios de nivel operacional:

1. Los usuarios de este nivel se preocupan mucho por las funciones que tendrá el sistema, pero es más probable aún que se preocupen por los detalles de la *interfaz humana*. Por ejemplo: ¿Qué tipo de teclado estará usando para comunicarme con el sistema?; ¿es como el teclado de la máquina de escribir que he estado usando durante años; ¿como aparecerán las cosas en la pantalla?; ¿deslumbrará mucho la pantalla?; ¿se podrán leer fácilmente los caracteres?;³ ¿cómo me indicará el sistema si he cometido un error?; ¿tendré que volver a teclear todo?; ¿qué tal si quiero "borrar" algo que teclee hace un momento?; cuando el sistema me haga un informe, ¿en dónde estará localizada la información en la página?; ¿puedo hacer que se imprima la fecha y la hora en la parte superior de cada hoja?, etc. Estos son detalles que el supervisor del usuario de nivel operacional pudiera o no tomar en cuenta, pero que, como se podrá imaginar, son vitales para el éxito de un sistema y se tendrán que abordar.⁴ Esto significa que, como analista, necesitará tener comunicación directa con el usuario operacional o, en el peor de los casos, estar *muy* seguro de que la persona que representa a éste tenga presentes tales detalles. Estos se discuten más a fondo en el modelo de puesta en práctica por el usuario, en el Capítulo 21.
2. Los usuarios operacionales tienden a poseer un panorama "local" del sistema; por lo general son conocedores del trabajo específico que hacen y de las personas con las que tienen comunicación inmediata (clientes, supervisores, colegas, etc.). Sin embargo a menudo no están familiarizados con el panorama general; es decir, puede ser que tengan dificultad para describir cómo es que su actividad propia encaja dentro de la organiza-

³ Hay argumentos en relación con esto que hacen hincapié en el hecho de que un sistema nuevo es parte de un sistema aún mayor: el usuario puede preguntar: "¿Me lastimará la espalda o me dará tendinitis el estar sentado frente a una terminal todo el día?", "¿Necesito preocuparme por la radiación proveniente de una pantalla de video?", "¿Qué tal si no sé teclear?" y, lo más importante, "¿Qué tal si este nuevo sistema me reemplaza en el trabajo y me deja sin empleo?"

⁴ En casos extremos, esto también significa que es el usuario operacional quien puede hacer o deshacer un sistema nuevo. Los usuarios operacionales pueden parecer pasivos y puede ser que no tengan la autoridad o el poder para aprobar un proyecto de desarrollo de sistemas, pero si lo sabotean, o simplemente no lo usan, el sistema nuevo habrá fallado.

ción global o para describir el carácter global de su organización. Esto rara vez se debe a torpeza, sino a que no tienen interés en el asunto. O también pudiera reflejar que el usuario supervisor no les haya dado a conocer nada de eso porque así lo prefiere. Una consecuencia de esta situación es que el analista debe poder desarrollar modelos de sistemas que permitan *ambos* panoramas (es decir, descripciones de partes pequeñas y detalladas del sistema, independientemente de otras partes) y descripciones globales (es decir, panoramas de alto nivel del sistema entero que evitan caer en detalles).

3. Los usuarios operacionales suelen pensar en los sistemas en términos físicos, es decir, en términos de la tecnología de puesta en práctica que comúnmente se utiliza para "implantar" o hacer uso del sistema, o en términos de la tecnología que imaginan que *pudiera* utilizarse. Las discusiones abstractas acerca de "funciones" y "tipos de datos" pueden resultar difíciles; de aquí que el analista de sistemas pudiera requerir hablar con el usuario exclusivamente en términos familiares. Luego, como una actividad aparte, puede traducir esta descripción física a un "modelo esencial", es decir, a un modelo de lo que el sistema *debe* hacer, independientemente de la tecnología usada para realizarlo. Esto se discute más a fondo en el capítulo 17.

Los usuarios *supervisores* son, como el término lo da a entender, empleados como supervisores: usualmente administran a un grupo de usuarios operacionales y son responsables de sus logros (obviamente, se puede imaginar más de un nivel de usuarios supervisores en una organización grande). Pueden tener el título de supervisor, pero pueden ser también jefes de turno, gerentes, ejecutivos, jefes de ingeniería u otra multitud de cosas. Lo importante acerca de los usuarios supervisores es que:

- Muchos de ellos son usuarios operacionales que han sido promovidos. Por eso, usualmente están familiarizados con el trabajo de sus subordinados operacionales y se puede suponer que estarán de acuerdo con sus necesidades, preocupaciones y perspectivas. Sin embargo, esto no siempre es así. Dado que el mercado, la economía y la tecnología han cambiado tanto, el trabajo operacional de hoy en día puede diferir *mucho* de lo que era hace 20 años.
- Una de las razones por las cuales pudiera suponerse que no hay comunicación entre el usuario supervisor y el operacional es porque el primero a menudo debe regirse por un presupuesto. De aquí que a menudo se interesa en un nuevo sistema de información por la posibilidad de incrementar el volumen de trabajo realizado disminuyendo a la vez el costo de procesar las transacciones, y reduciendo también los errores en el trabajo. También pudiera ocurrírsele que un sistema nuevo le dará oportuni-

dad de supervisar el trabajo (e incluso la actividad minuto a minuto) de cada usuario operacional. Dependiendo de cómo se realice esto, los usuarios operacionales pudieran tener o no la misma perspectiva que el usuario supervisor.

- Debido a este énfasis en la eficiencia operacional, por lo general el usuario supervisor es el que ve al nuevo sistema como una forma de reducir el número de usuarios operacionales (por despido o arrepentimiento) o de evitar que aumente su número al crecer el volumen de trabajo. Esto no es ni bueno ni malo, pero a menudo es el punto focal de batallas políticas, en las cuales el analista suele encontrarse en medio.⁵
- Por las mismas razones, el usuario supervisor a menudo actúa como intermediario entre el analista y los usuarios operacionales, arguyendo que estos últimos están demasiado ocupados como para perder su tiempo hablando con el analista. El supervisor replicará: "Después de todo, necesitamos el sistema computacional *precisamente* porque estamos tan ocupados". Como se podrá imaginar, ésta es una posición muy peligrosa para usted. Después de todo, el usuario operacional es el que se preocupará más por la interfaz humana del sistema y es poco probable que el supervisor pueda hacerse eco debidamente de estas necesidades.
- El usuario supervisor a menudo piensa en los mismos términos físicos que el operacional, y su perspectiva a menudo resulta tan local como la de este último. Desde luego, uno esperará que una persona de nivel administrativo tuviera un panorama más global; como corolario, pudiera resultar que el usuario supervisor ya no recuerde algunas de las detalladas políticas de negocios que los usuarios operacionales llevan a cabo.
- Finalmente, será el usuario supervisor con quien usted tendrá el contacto cotidiano primario. Es el que definirá los requerimientos y las políticas de la empresa que su sistema deberá realizar. Pudiera ser sólo un miembro pasivo del equipo (en el sentido de que participará sólo cuando se le entreviste), o bien un miembro de tiempo completo o incluso, como se mencionó anteriormente, el gerente del proyecto.

Los usuarios de *nivel ejecutivo* en general no se involucran directamente con el proyecto de desarrollo del sistema, a menos que el proyecto sea tan amplio y tan importante que tenga un impacto de primer orden en la empresa. Sin embargo, para

⁵ Adviértase que ésta es una característica de un sistema operacional (como se definió en el capítulo 2), pero generalmente no lo es de los sistemas de apoyo a decisiones. Nótese también que los gerentes o administradores de nivel superior por lo general se interesan más en los sistemas que les ofrecen una ventaja competitiva que en aquellos que reducen personal operacional en una o dos personas.

un proyecto normal, el usuario ejecutivo suele estar dos o tres niveles arriba de la acción asociada con el proyecto. En la medida que usted se involucre con ellos, probablemente descubrirá lo siguiente acerca de los usuarios ejecutivos:

- Pueden proporcionar la iniciativa para el proyecto, pero es más probable que sirvan sólo como autoridad para financiar las solicitudes que se originan en niveles más bajos de la organización.
- Por lo común, no fueron previamente usuarios operacionales o, si lo fueron, habrá sido hace tanto tiempo que cualquier experiencia que tengan al respecto será obsoleta. Por ello, no se encuentran en posición que les permita definir los requerimientos del sistema para aquellos que lo estarán manejando cotidianamente. Como excepción de esto tenemos el sistema de apoyo a decisiones que se discutió en el capítulo 2; tal sistema lo utilizaran primordialmente usuarios supervisores y ejecutivos.
- Los usuarios ejecutivos se preocupan más por los detalles estratégicos y las ganancias/pérdidas a largo plazo. De aquí que, por lo regular, estén menos interesados en asuntos operacionales tales como abatir los costos de transacción o ahorrarse tres oficinistas, que es lo que Paul Strassman llama "los beneficios de la informática" en su obra [Strassman, 1985]. Esto es, los nuevos mercados, los nuevos productos o la nueva ventaja competitiva que pudiera obtenerse con el sistema.
- Los usuarios de nivel ejecutivo generalmente se interesan más en el panorama global del sistema. En consecuencia, suelen no interesarse por los detalles. Como ya se mencionó, esto significa que debemos utilizar las herramientas de modelado que permiten dar un panorama global del sistema para los usuarios ejecutivos (y para cualquier otra persona que lo requiera), así como porciones detalladas del sistema para los usuarios operacionales que son los "expertos locales".
- Similarmente, los usuarios ejecutivos por lo general pueden trabajar con modelos abstractos de un sistema; de hecho, ya están acostumbrados a trabajar con modelos abstractos tales como modelos *financieros*, modelos de *mercado*, modelos *organizacionales* y modelos de *ingeniería* (de nuevos productos, oficinas, etc.). En realidad, no estarán interesados en los "modelos físicos" del sistema y se preguntarán por qué se toma usted la molestia de mostrárselos.

En resumen, usted interactuará con tres tipos o niveles diferentes de usuarios, como lo muestra la figura 3.1. Recuerde que tienen distintas perspectivas, intereses y prioridades y, a menudo distinta preparación. Estos tres tipos de usuarios se pueden caracterizar como lo muestra la tabla 3.1.

En la explicación anterior insinué que al usuario no siempre le agrada la perspectiva de un nuevo sistema; de hecho, a menudo se opondrán activamente a él. Este es casi siempre el caso con los usuarios operacionales (dado que son los que lo tendrán que usar), pero también se puede encontrar resistencia por parte del usuario supervisor (dado que éste pudiera sentir que el sistema tendrá un impacto negativo sobre la eficiencia o ganancias del área de la cual es responsable), o incluso por parte del usuario ejecutivo. Como lo señala Marjorie Leeson en su obra [Leeson, 1981],

El analista que entiende de motivación básica, del por qué las personas se resisten al cambio y cómo se resisten a él, puede tal vez superar en parte la resistencia. La mayoría de los textos de administración hacen referencia a la *doraderarquía de las necesidades*, de A.H. Maslow. Las cinco categorías, desde la de más baja hasta la de más alta prioridad, son

<u>Necesidad</u>	<u>Ejemplo</u>
1. Fisiológica	Alimento, vestido y casa
2. Seguridad y estabilidad económica	Protección contra el peligro y la pérdida del empleo
3. Social	Poder identificarse con individuos y grupos
4. Egoísta	Reconocimiento, situación social e importancia
5. Realización	Realizarse al máximo en la creatividad y el desarrollo personal

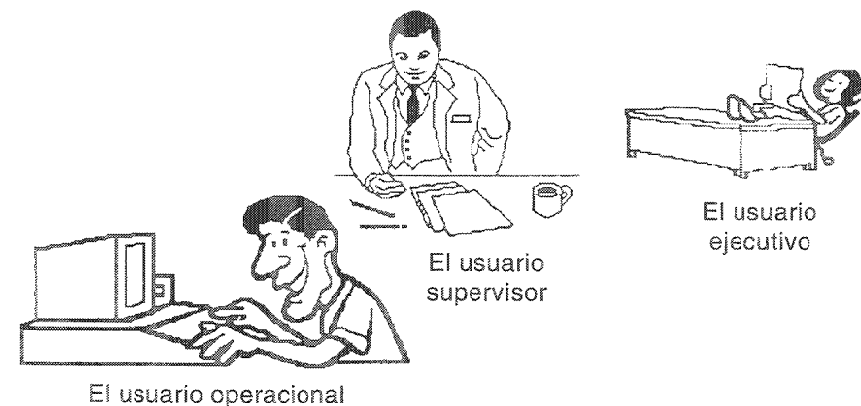


Figura 3.1: Los tres tipos de usuarios

Así, si encuentra que algunos usuarios se resisten a la idea de tener un nuevo sistema, deber pensar en la posibilidad de que una o más de estas necesidades no se esté satisfaciendo. Desde luego, es raro que el usuario se preocupe acerca del nivel fisiológico de la necesidad, pero no sorprende el hecho de que pueda preocuparse por la pérdida de su empleo. También es común que los usuarios (sobre todo los operacionales) se preocupen porque el sistema vaya tal vez a llevarlos a no poderse identificar con los grupos sociales que les son familiares; temen que estarán encadenados a una terminal todo el día y que pasarán todo su tiempo interactuando con una computadora en lugar de hacerlo con otros humanos. El usuario operacional que se haya vuelto experto en la realización de determinada labor de procesamiento manual de información pudiera temer que el nuevo sistema le perjudique en sus necesidades "egoístas"; y el usuario que sienta que el sistema le restará creatividad a su trabajo también se resistirá.

Tabla 3.1: Características de los diferentes usuarios

<u>Usuario operacional</u>	<u>Usuario supervisor</u>	<u>Usuario ejecutivo</u>
Usualmente tiene un panorama local	Puede o no tener un panorama local	Tiene un panorama global
Hace funcionar el sistema	Generalmente, está familiarizado con la operación	Provee la iniciativa para el proyecto
Tiene una visión física del sistema	Lo rigen consideraciones presupuestales	No tiene experiencia operacional directa
	Actúa a menudo como intermediario entre los usuarios y los niveles superiores de administración	Tiene preocupaciones estratégicas

3.1.3 Clasificación de los usuarios en categorías por nivel de experiencia

Debería ser obvio que los diferentes usuarios tendrán diferentes niveles de experiencia; desafortunadamente, es común que los analistas supongan que *todos* los usuarios son idiotas en lo que concierne al uso de computadoras. Tal vez esta suposición fuera admisible hace 10 años, pero es probable que le ocasione meterse en problemas en muchas organizaciones hoy en día⁶: actualmente se puede diferenciar

⁶ Aun cuando cada usuario con el que se encuentre no conozca y no tenga interés por la tecnología de las computadoras, debiera evitar el error común de considerarlos a todos como una forma de vida subhumana. Los analistas y programadores jóvenes, sobre todo los experimentadores que empezaron a utilizar las computadoras desde la escuela primaria, suponen que todos deben estar fascinados con las computadoras y tener habilidad para usarlas, y que aquellos que no cumplan con esto son 1) retrasados mentales, o bien 2) miembros de una generación antigua y, por tanto, indignos de consideración o respeto. Mientras tanto, el mundo está lleno de usuarios que no gustan de las computadoras por una variedad de razones legítimas, y hay usuarios que están demasiado ocupados tratando de ser expertos en su propia profesión o negocio como para preocuparse por ser expertos en computadoras. Tienen la misma opinión de los programadores de computadoras y de

entre amateurs, novatos presuntuosos y un pequeño (pero creciente) grupo de verdaderos expertos.

El amateur es aquél que jamás ha visto una computadora y que exclama a todo pulmón y con frecuencia que él "no entiende todo este asunto de las computadoras". A menudo, este tipo de usuario suele ser un empleado o negociante de mediana edad que ha sobrevivido felizmente a lo largo de 16 años de educación y de otros 10 o 20 años en un empleo *antes* de que se introdujeran las computadoras. Sin embargo, también es común encontrar usuarios jóvenes (de veintitantos años) que encuentran a las computadoras aburridas, intimidantes o inaplicables en sus vidas. Esto presenta un reto para el analista de sistemas al que le encanta hablar del "acceso en línea" y los "diálogos hombre-máquina dirigidos por menús" y terminología por el estilo. *Pero si el analista hace bien su trabajo, no hay razón por la cual el usuario deba interesarse por las computadoras o tener grandes conocimientos acerca de ellas.*

En realidad, el verdadero problema con el usuario amateur es un tanto más sutil: puede ser que encuentre difícil de entender el "lenguaje" que el analista usa para describir las características, funciones y opciones que ofrece el sistema que se va a implantar, aun cuando se evite la terminología obviamente relacionada con las computadoras. Como veremos en las partes II y III, el trabajo del analista de sistemas comprende la creación de varios *modelos* del sistema que se implantará. Estos modelos son representaciones formales y rigurosas de un sistema computacional y al mismo tiempo son representaciones *abstractas* del sistema. La mayoría de los modelos comprenden gráficas (imágenes) apoyadas con textos detallados y la representación global (que es necesaria para asegurar una descripción formal y rigurosa) da a algunos usuarios la impresión de ser abrumadoramente matemática y por lo tanto no legible. Pudiera tratarse de usuarios que recuerdan la dificultad de leer las notaciones gráficas complejas utilizadas en química orgánica o la notación igualmente compleja que se utiliza en el cálculo diferencial y en el álgebra. Cualquiera que sea la razón el resultado es el mismo: dejando de lado el entendimiento de la tecnología computacional, si el usuario ni siquiera puede entender el modelo de un sistema, hay poca probabilidad de que le satisfaga el sistema cuando por fin esté terminado.⁷

los analistas de sistemas que la que tienen de los electricistas, carpinteros, plomeros y mecánicos automotrices: aprecian las habilidades y destrezas requeridas para llevar a cabo el trabajo, pero exhiben una total falta de interés en los detalles. Comprender este punto en muchos casos determinará si usted tendrá éxito o no en sus primeros proyectos como analista.

⁷ Como analogía: si le fueran a construir su casa, empezaría por discutir las características deseadas con el arquitecto. Tras mucho discutir, éste se iría a su oficina y luego volvería con varios bosquejos o maquetas a escala de la casa. Si usted se rehusara a mirar los bosquejos o alegara que son "demasiado matemáticos", el arquitecto tendría pocas probabilidades de éxito. Lo que con toda probabilidad haría usted es llevarlo a una casa existente y decirle "constrúyame una como esa". Desgraciadamente, a menudo no estamos en una posición adecuada para hacer eso en el campo de las computadoras, aunque, muchas veces, la elaboración de prototipos es una manera viable de lograr lo mismo.

Un segundo tipo de usuario es aquél que pudiéramos llamar "el novato presuntuoso"; es una persona que ha tenido que ver con uno o dos proyectos de desarrollo de sistemas o (peor aún) es un usuario que posee una computadora personal y que ha escrito uno o dos (¡uff!) programas en BASIC. Por lo común, alega saber *exactamente* lo que quiere que el sistema haga y suele señalar todos los errores que el analista cometió en el último proyecto. Esto está bien, excepto por una cosa: *a menudo se enzarza demasiado en discusiones sobre la tecnología específica que se usará para realizar el sistema*. Por eso, el usuario pudiera decirle al analista: "Necesito un nuevo sistema de procesamiento de pedidos y quiero que se construya con una red local que conecte a nuestras PCs IBM, y creo que debíamos usar dBASE-III o PC-FOCUS". A la larga, éstas *pudieran* resultar ser las decisiones técnicas correctas, pero es prematuro considerar siquiera el hardware, el lenguaje de programación o los paquetes de base de datos antes de documentar los verdaderos requerimientos del sistema. De hecho, en un caso extremo, la "sugerencia" del usuario acerca del hardware y software apropiados pudiera convertirse en "una solución en busca de problema", es decir, el descubrimiento de que se tienen recursos de hardware y software poco utilizados a los que se les pudiera dar otro uso.

Desde luego, hay algunos usuarios que *realmente* entienden el análisis de sistemas, y también la tecnología de las computadoras (además de su propia profesión). Es un placer trabajar con tales personas; de hecho, el único problema pudiera ser que el usuario y el analista obtengan tal placer de la discusión sobre herramientas y técnicas del análisis de sistemas, que se olviden por completo de que su verdadero objetivo es implantar un sistema.⁸

3.2 ADMINISTRACION

El término "administración" es bastante amplio; de hecho, es probable que el analista de sistemas entre en contacto con diversos tipos de administradores:

- *Administradores usuarios.* Son administradores que están a cargo de varias personas en el área operacional donde se va a implantar el nuevo sistema. Esto se discutió anteriormente. Por lo general son administradores de nivel medio que desean sistemas que produzcan una variedad de informes internos y de análisis a corto plazo. Los informes internos suelen ser informes financieros, operacionales, de fallas, y otros por el estilo.

⁸ También levanta el ánimo ver que cada vez hay más de estos "expertos" que están llegando a ocupar puestos altos en la administración de organizaciones de negocios, y posiciones clave en otras partes de nuestra sociedad. Citibank y American Airlines, además de algunas otras compañías y organizaciones de alta tecnología, están dirigidas por personas que ascendieron a través de los rangos del procesamiento de datos. Hacia mediados de la década de los 80, había aproximadamente media docena de miembros del Congreso de los Estados Unidos con antecedentes de programación y análisis.

- *Administradores de informática.* Son las personas encargadas del proyecto en sí de sistemas, y los administradores de nivel superior encargados de la administración global y distribución de los recursos de todo el personal técnico de la organización de creación o desarrollo de sistemas.
- *Administración general.* Son los administradores de nivel superior que no están directamente involucrados con la organización de informática ni son de la organización usuaria. Pudiera ser el presidente de la organización o el jefe de administración financiera (el contralor, el director de finanzas, etc.). Generalmente se interesan más bien por los sistemas de planeación estratégica y de apoyo a decisiones que se discutieron en el capítulo 2. A pesar de que la administración superior sí requiere informes financieros internos, no suele necesitar la cantidad de detalles que ocupan los administradores usuarios (sobre todo en el área de informes de fallas). Además, se concentran más en la información externa: reglas gubernamentales, informes de la competencia por el mercado, informes sobre nuevos productos y mercados, etc.

La principal interacción entre el analista de sistemas y todos estos administradores tiene que ver con los *recursos* que se asignarán al proyecto. Es tarea del analista identificar y documentar los requerimientos del usuario y las *limitaciones dentro de las cuales se tendrá que implantar el sistema*. Por lo común, estas limitaciones son los recursos: personas, tiempo y dinero. De aquí que finalmente el analista hará un documento que diga: "El nuevo sistema deberá llevar a cabo las funciones X, Y y Z, y deberá desarrollarse en seis meses, con no más de tres programadores y con un costo máximo de 100,000 dólares."

Obviamente, la administración querrá que se le asegure que el proyecto de desarrollo del sistema se está manteniendo dentro de estos márgenes; es decir, que no se está atrasando ni está rebasando el presupuesto. Pero esto es un asunto de la administración de proyectos, no del análisis de sistemas.⁹ Los administradores de las diferentes áreas funcionales suelen formar un comité directivo que ayuda a clasificar por prioridades los proyectos de desarrollo potencial, de manera que se lleven a cabo primero los más costeables.

Hay varios puntos que conviene tener en mente acerca de los administradores:

- Cuanto más alto nivel ocupen menos probable es que sepan (o que les importe saber) de la tecnología de las computadoras. Aunque esto sea una generalización, suele ser válida, dada la generación actual de administradores superiores. Esto no debiera afectarle a usted como analista (es más difícil la labor de los diseñadores de sistemas), pero debe recor-

⁹ Sin embargo, en ocasiones el analista puede estar muy involucrado con la administración. Discutiremos esto con más detalle en el capítulo 16, al igual que en el apéndice B.

dar que ha de concentrarse en tratar de las características *esenciales* del sistema cuando esté hablando con ellos.

- Las metas y prioridades de la administración pudieran entrar en conflicto con las de los usuarios, sobre todo las de los usuarios operacionales y los usuarios supervisores. La administración pudiera incluso querer imponerles un sistema y obligarlos a usarlo (por ejemplo, si la organización usuaria no ha podido responder a los cambios en el mercado o si no ha resultado lucrativa).
- Una variante de lo anterior es la siguiente: pudiera ser que la administración no esté dando los recursos, los fondos o el tiempo que los usuarios crean necesarios para implantar un sistema efectivo. Es cómodo para el analista y el usuario, en este caso, responder a esto que "la administración no entiende", pero a menudo se trata de una decisión consciente y calculada. En el Apéndice B se trata más a fondo el tema de la política de programación y financiamiento de recursos.
- El término "administración" da a entender un grupo homogéneo de personas que piensan todas de la misma manera; desde luego, la realidad suele ser muy diferente. Los administradores tienen diferentes puntos de vista y opiniones, y a menudo tienen diferentes metas y objetivos. Discuten y compiten unos con otros. Por esto, pudiera suceder que algunos miembros de la administración estén a favor del nuevo sistema y otros estén rotundamente en contra. Y la indiferencia que sufren algunos proyectos es aún peor; finalmente mueren tras años de rodeos y rodeos.
- También es cómodo suponer que una vez que la administración toma una decisión colectiva acerca de un determinado proyecto se atiene a dicha decisión. Sin embargo, no necesariamente sucede así: pudiera ser que fuerzas externas obliguen a la administración a acelerar determinado proyecto, a quitarle recursos o, de plano, abandonarlo. Esto suele causar una depresión emocional enorme a los que intervienen en el proyecto, incluyéndolo a usted como analista.

La relación entre su proyecto de desarrollo de sistemas y la administración pudiera depender en gran medida de la estructura administrativa global de su organización, sobre todo de la relación de las actividades del desarrollo de sistemas con el resto de la organización. La figura 3.2(a) muestra la estructura organizacional clásica. Nótese que toda la organización de procesamiento de datos rinde cuentas al jefe de finanzas y contabilidad. La razón de esto es que muchas organizaciones grandes originalmente introdujeron las computadoras para automatizar su contabilidad (nóminas, libro mayor y cuentas).

Desde la década de los 70, algunas organizaciones empezaron a darse cuenta de que esta estructura organizacional era bastante desproporcionada; garantizaba

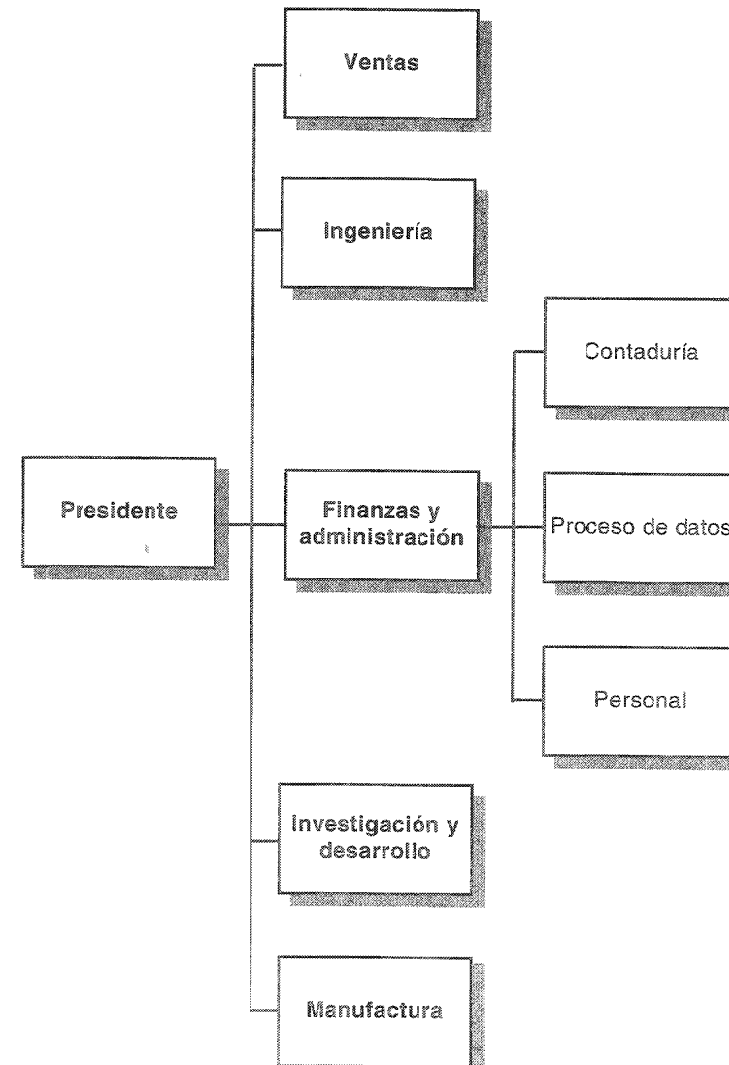


Figura 3.2(a): Un esquema más común de organización

que el proceso de datos estuviera enfocado más bien a aplicaciones contables y que tuviera entonces poco que ver con otras partes de la organización. Además, al empezar a implantar el proceso automatizado de datos (por ejemplo, en la manufactura, la comercialización y la ingeniería), algunas organizaciones cambiaron al esquema

mostrado en la figura 3.2(b). Al obligar al grupo de proceso de datos a informar directamente al presidente de la organización, es obvio para todos que el proceso de datos se vuelve tan crítico para la supervivencia de la organización como la manufactura, la ingeniería, las ventas, etc.

Sin embargo, para la década de los 80, en algunas organizaciones ya habían empezado a darse cuenta de que el departamento de proceso de datos se había convertido en un "imperio", con sus propias políticas y prioridades; mientras tanto, las organizaciones usuarias se encontraron con que tenían toda una lista de nuevos proyectos retrasados en espera de ser desarrollados por el departamento de informática.¹⁰ Esto coincidió con la introducción y proliferación de computadoras personales potentes y baratas. Por ello, en algunos departamentos de usuarios empezaron a pensar que podían desarrollar sus propios sistemas, sin depender de una función centralizada. Como resultado de eso, algunas organizaciones tienen ahora una estructura como la que se muestra en la figura 3.2(c). Aunque aún existe un departamento central de proceso de datos o informática para aplicaciones "clásicas" tales como la nómina y el libro mayor, buena parte del proceso departamental lo llevan a cabo grupos de desarrollo de sistemas *dentro de los departamentos*.

Si trabaja para una organización por el estilo de la descrita por la figura 3.2(a), puede encontrarse con que el analista de sistemas y los usuarios de los otros departamentos no son tan buenos como deberían; de hecho, es probable que descubra que la mayoría de los proyectos de desarrollo de sistemas son de "proceso de transacciones", como los que pudiera encontrarse en un departamento de contabilidad. Si su organización se asemeja más a la de la Figura 3.2(b), hay una buena probabilidad de que su grupo de desarrollo de sistemas tenga una razonable "vistosidad" política en los altos rangos de la empresa; sin embargo, también pudiera detectar una creciente frustración por el rezago de los nuevos sistemas en espera de desarrollo. Y si trabaja en una empresa caracterizada por la figura 3.2(c), es probable que tenga mucho *más* contacto directo con los usuarios de su sistema; de hecho, pudiera ser que les rinda cuentas directamente a ellos. Y es más probable que llegue a trabajar con computadoras personales y en pequeñas redes de sistemas computacionales, comprados directamente por el departamento del usuario.

3.3 AUDITORES, CONTROL DE CALIDAD Y DEPARTAMENTO DE NORMAS O ESTÁNDARES

Según sea el tamaño de su proyecto y la naturaleza de la organización para la que trabaja, pudiera haber auditores, personal de control de calidad o miembros del departamento de normas o estándares participando en su proyecto. Se ha agrupado a estas personas en una sola categoría porque su objetivo y perspectiva se parecen en general, si no es que son iguales.

¹⁰ Discutiremos el retraso en la creación de las aplicaciones con más detalle en el capítulo 6.

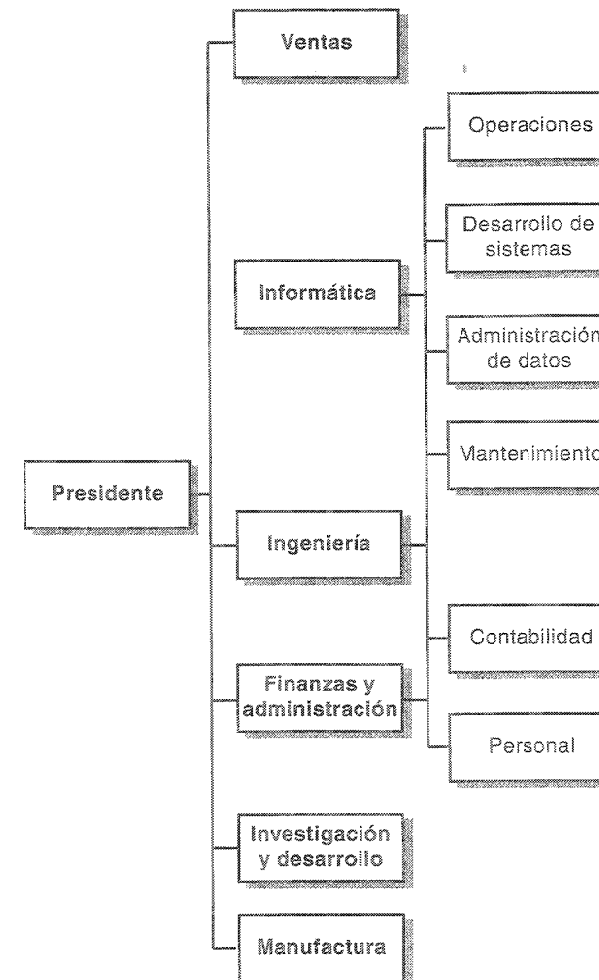


Figura 3.2(b): Un esquema más común de organización

El objetivo general de este equipo revuelto es asegurar que su sistema se desarrolle de acuerdo con diversos estándares o normas *externos* (es decir, externos a su proyecto): estándares de contabilidad desarrollados por la agencia contable de su organización, estándares desarrollados por otros departamentos de su organización o por el usuario que recibirá su sistema; y posiblemente estándares impuestos por diversas dependencias gubernamentales reguladoras.

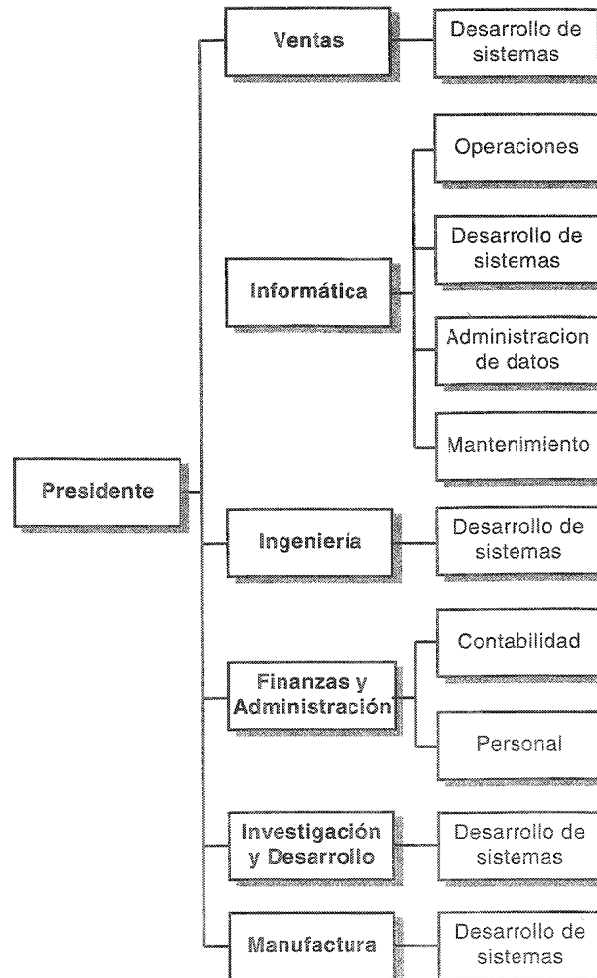


Figura 3.2(c): El desarrollo de sistemas dentro de las organizaciones usuarias

Hay tres problemas que debe prever, cuando esté trabajando con auditores, personal de control de calidad o miembros del departamento de normas o estándares:

1. A menudo no se involucran sino hasta el final en el proyecto. Después de que se ha terminado con el trabajo del análisis del sistema, el diseño y la programación, cuando se ha comenzado con la prueba formal. A estas

alturas, por supuesto, es muy difícil hacer cambios importantes en el sistema.

2. A menudo están familiarizados con alguna notación o formato antiguos para documentación de requerimientos de sistemas (diagramas de flujo). Por eso, es importante asegurarse de que los modelos del sistema que usted desarrolle sean comprensibles (véase el capítulo 4).¹¹
3. Por desgracia, los miembros de este grupo a menudo se interesan más por la forma que por el contenido: si sus documentos no tienen la presentación *exacta* que se exige pudieran ser rechazados.

3.4 EL ANALISTA DE SISTEMAS

Este es *usted*. El analista de sistemas es el personaje clave en cualquier proyecto de desarrollo de sistemas, y en otras partes de este Capítulo ya se ha mostrado la manera en la que el analista interactúa con otros participantes del juego.

En un sentido más amplio, el analista desempeña varios papeles:

- *Arqueólogo y escribano.* Como analista, una de sus principales labores es descubrir detalles y documentar la política de un negocio que pudieran existir sólo como "tradiciones tribales" transmitidas de generación a generación por los usuarios.
- *Innovador.* El analista debe distinguir entre síntomas, problemas del usuario y causas. Con sus conocimientos de la tecnología de las computadoras, el analista debe ayudar al usuario a explorar aplicaciones novedosas y más útiles de las computadoras así como formas nuevas de hacer negocios. Aunque muchos de los sistemas antiguos sólo se limitaban a perpetuar el negocio original del usuario, pero a velocidades electrónicas, hoy en día los analistas se enfrentan al desafío de ayudar al usuario a encontrar productos y mercados radicalmente innovadores, con la ayuda de la computadora. Pudiera ser aconsejable que lea la obra *Lateral Thinking*, de Edward De Bono [De Bono, 1970], para conocer formas nuevas e interesantes de considerar los problemas.
- *Mediador.* Como se mencionó anteriormente en este capítulo, el analista a menudo se encuentra en medio, entre usuarios, administradores, programadores, auditores y otros diversos participantes, los cuales frecuentemente están en desacuerdo entre sí. Es tentador para el analista

¹¹ Sin embargo, en por lo menos algunos casos, esto está cambiando. Por ejemplo, muchas de las ocho grandes empresas contables de los Estados Unidos ya están bien familiarizadas con las herramientas de documentación del análisis estructurado descritas en este capítulo; por eso no deberían tener problema alguno en participar como auditores de alguno de sus proyectos.

imponer su propia opinión respecto a cómo debe ser el sistema o cuáles funciones debe cumplir. Pero su labor primordial es obtener un consenso y esto requiere del delicado arte de la diplomacia y la negociación.

- *Jefe de proyecto.* Este no es un papel universal, pero aparece con la suficiente frecuencia como para ser digno de mencionarse aquí. Dado que el analista suele tener más experiencia que los programadores que laboran en el proyecto y dado que se le asigna al mismo antes de que ellos empiecen a trabajar, hay una tendencia natural a asignar al analista las responsabilidades de la administración íntegra.

Esto significa que, como analista de sistemas, se necesita más que simple habilidad para dibujar diagramas de flujo y otros diagramas técnicos. Se requiere facilidad en el *manejo de personas* para poder entrevistar a los usuarios, mediar en desacuerdos y sobrevivir a las inevitables batallas políticas que se dan en todos los proyectos excepto los más triviales. Se necesita tener *conocimientos de aplicación* para entender y apreciar los asuntos del usuario. Se requiere *habilidad en computación* para entender los usos potenciales del hardware y el software en los asuntos del usuario. Y (obviamente) se necesita una mente lógica y organizada: debe ser capaz de ver un sistema desde diferentes perspectivas, debe poder dividirlo en niveles de subsistemas y debe ser capaz de pensar en el sistema en términos abstractos además de físicos.¹²

¡Nadie dijo que iba a ser un trabajo fácil!

3.5 DISEÑADORES DE SISTEMAS

Como hemos dado a entender en discusiones anteriores, el diseñador de sistemas es quien recibe los resultados de su trabajo de análisis: la labor de él es transformar la petición, libre de consideraciones de tecnología, emanada de los requerimientos del usuario, en un diseño arquitectónico de alto nivel que servirá de base para el trabajo de los programadores. En el capítulo 22 se discutirá la naturaleza de esta labor.

En muchos casos, el analista y el diseñador son la misma persona o el mismo grupo unificado de personas. Aun cuando sean personas distintas, es importante que se mantengan en contacto directo a lo largo de todo el proyecto. La razón por la cual se necesita esta *retroalimentación* continua entre diseñador y analista es la siguiente: el analista tiene que ofrecer información detallada suficiente como para que el diseñador pueda elaborar un diseño tecnológicamente superior y el diseñador debe proveer suficiente información para que el analista pueda darse cuenta de si los

¹² De hecho, es debido a este requisito de ser experto en *muchas* áreas, que la mayoría de los que se dedican a la computación sienten que la inteligencia artificial y los sistemas expertos no se podrán aplicar al análisis de sistemas por muchos años más. Se discute esto más a fondo en el capítulo 25.

requerimientos que del usuario está documentando son tecnológicamente posibles. Basándose en la información recibida, el analista posiblemente tendrá que negociar con el usuario para modificar otros requerimientos.

3.6 LOS PROGRAMADORES

Se puede argumentar que en el mejor de los mundos no habría contacto entre un analista y un programador. Sobre todo en los proyectos grandes de desarrollo de sistemas, es probable que los diseñadores funcionen como un "amortiguador" entre los analistas y los programadores; es decir, los analistas entregan sus resultados (una descripción no técnica de los requerimientos del sistema) a los diseñadores, quienes a su vez entregan los suyos (una descripción arquitectónica del hardware y software que se usará para poner en práctica el sistema) a los programadores.

Existe otra razón por la cual el analista y el programador pudieran tener un contacto muy reducido, o nulo, entre sí: a menudo, se lleva a cabo el trabajo siguiendo una secuencia muy estricta en algunos proyectos de desarrollo de sistemas.¹³ Por eso, la labor del analista se hace primero y *se termina por completo* antes de que comience la labor de programación. Esto significa que el analista muy probablemente estará incluso asignado ya a otro proyecto antes de que el programador intervenga en el actual.

Sin embargo, es probable que sí haya *algún* contacto entre programadores y analistas, por lo siguiente:

- En los proyectos pequeños, los papeles de analista, diseñador y programador se combinan, de tal manera que una sola persona hace tanto el papel de analista como el de diseñador y por tanto interactúa con el programador. O pudiera suceder que una sola persona realice la labor de diseñador y la de programador.
- El analista a veces sirve de administrador del proyecto, así que aunque haya concluido su labor de especificación de los requerimientos del sistema, aún estará involucrado en el proyecto y tendrá algún contacto con el programador.
- A menudo es el programador el que descubre errores y ambigüedades en la "propuesta de requerimientos" entregada por el analista, pues es durante la programación, como dice mi colega Scott Guthery, cuando "la llanta se adapta al asfalto", donde una reseña superficial de los requerimientos del sistema se traduce en un juego de instrucciones muy específicas y detalladas de COBOL. Si algo falta, o está mal o confuso, el

¹³ Discutiremos en el capítulo 5 algunas alternativas a este enfoque secuencial, sobre todo las conocidas como desarrollo evolutivo o rastreo rápido. De hecho, en algunos proyectos el análisis continúa a la vez que se está llevando a cabo la programación.

programador tiene dos opciones: pedirle una aclaración al analista o bien preguntarle al usuario.¹⁴

- Como se mencionó en el capítulo 2, muchas organizaciones se están viendo en la necesidad de reemplazar los sistemas operacionales originales que se crearon hace 20 años. En la gran mayoría de estos proyectos de reemplazo, casi no hay documentación que describa 1) cómo funciona el sistema o, más importante aún, 2) qué es lo que se supone que el sistema debe hacer. Y dado que los sistemas tienen 20 años de antigüedad, hay toda una nueva generación de usuarios involucrados. Los usuarios que inicialmente especificaron los requerimientos del sistema ya se jubilaron o renunciaron, y la nueva generación tiene pocas nociones sobre esos requerimientos. A estas alturas, todas las miradas se vuelven hacia el *programador de mantenimiento*, que ha estado manteniendo el sistema durante los últimos años; es probable que éste también sea un trabajador de segunda o tercera generación, que nunca haya tenido contacto con los diseñadores y programadores que construyeron originalmente el sistema. Como lo señala Nicholas Zvegintzov, (autor del boletín *Software Maintenance News*),

Hasta ahora, el profesional clave de la computación era alguien que pudiera conocer lo suficiente acerca de las necesidades de las organizaciones como para expresarlas en términos computacionales. En el futuro, al computarizarse irrevocablemente nuestra sociedad, el profesional clave será alguien que pueda aprender lo suficiente acerca de los sistemas computacionales como para expresarlos en términos humanos. Sin ese alguien, habremos perdido el control de nuestra sociedad. Ese alguien es el ingeniero a la inversa. Los encargados del mantenimiento de software son los ingenieros a la inversa de la sociedad.

- Algunas organizaciones están empezando a cambiar sus equipos de desarrollo de proyectos de una estructura vertical a una horizontal. La distribución típica de responsabilidades (que se supone a lo largo de todo este libro) implica que todas las tareas del analista se le asignen a una sola persona (o a un solo grupo de personas); de manera similar, todas las actividades de diseño se le asignan al diseñador y todas las de pro-

¹⁴ De hecho, el contacto directo entre el programador y el usuario es más común de lo que pudiera pensarse. En muchos casos, el analista nunca llega a describir los detalles de bajo nivel del sistema, y los usuarios de alto nivel con los que se comunica el sistema pudieran no estar al tanto ni estar interesados en dichos detalles. Por eso, a menudo el programador *debe* hablar directamente con el usuario de bajo nivel para descubrir exactamente qué es lo que se supone que debe hacer el sistema. Esto es importante, pues muchas organizaciones se quejan del hecho de que el 50% de sus proyectos de desarrollo de sistemas se dedican a las pruebas; pudiera suceder que el trabajo que se hace con el pretexto de probar sea de hecho la labor de análisis que se pudiera (y probablemente se debiera) haber hecho anteriormente.

gramación al programador. En la medida en que se cumpla esto, ciertamente parecería que los analistas y los programadores tienen poco contacto entre sí. No obstante algunas organizaciones están empezando a percatarse de que en esto existe un conflicto inherente: los analistas suelen ser relativamente de alto nivel y de gran experiencia dentro de la empresa; sin embargo se espera que ellos lleven a cabo no sólo las labores de alto nivel, tales como el establecimiento conceptual de los requerimientos del sistema, sino también labores de bajo nivel, como los engorrosos detalles de los requerimientos del usuario. Existe un conflicto similar con los programadores, quienes típicamente suelen ser empleados menores y de menos experiencia. Una solución sería darle al personal técnico superior (cuyo título resulta ser el de analista) *todas* las tareas de alto nivel: el análisis de alto nivel de sistemas, el diseño de alto nivel, y *la codificación de los módulos de alto nivel del sistema*. Similarmente, a las personas de nivel técnico inferior se les dará tareas detalladas de bajo nivel en las áreas de análisis, de diseño y de programación. En la medida en que esto se siga, los analistas y los programadores mantendrán un contacto cercano durante todo el proyecto; de hecho, cada uno hará parte del trabajo que anteriormente le correspondía al otro. Esto se volverá a discutir en el capítulo 23.

3.7 EL PERSONAL DE OPERACIONES

Así como se pudiera argumentar que el analista nunca se encontraría con un programador, pudiera argumentarse también que no necesitara tener contacto con el personal de *operaciones* responsable del centro de cómputo, la red de telecomunicaciones, la seguridad del hardware y del software, además de la ejecución de los programas, el montaje de los discos y el manejo de la salida de las impresoras. Todo esto sucede después de haber sido tanto analizado y diseñado como programado y probado el sistema.

Sin embargo, hay más de lo que parece a simple vista: el analista debe entender las *restricciones* impuestas al nuevo sistema por el personal de operaciones, pues esto influye en la especificación detallada que produzca. Es decir, el analista pudiera elaborar un documento que diga: "el nuevo sistema de pedidos deberá ser capaz de llevar a cabo las funciones X, Y y Z y, *para poder satisfacer los requisitos impuestos por el departamento de operaciones, no debe de ocupar más de 16 megabytes de memoria de la computadora principal. El sistema debe implantarse utilizando terminales IBM 3270 estándar comunicadas con la red XYZ de telecomunicaciones de la compañía*".

En algunos casos, los detalles operacionales del sistema pudieran reducirse a una cuestión de negociación entre el usuario y el grupo central de operaciones de la computadora. Esto es muy común hoy en día, dado que a menudo los usuarios están en posibilidades de adquirir sus propias computadoras personales o minicompu-

tadoras de tamaño apropiado para sus departamentos. A pesar de que la mayoría de estas computadoras pueden ser utilizadas por oficinistas o personal administrativo de la organización usuaria (es decir, no se requiere personal que tenga la especialización del de operaciones), y a pesar de que muchas de ellas pueden trabajar en un ambiente normal de oficina (es decir, que no requieren del sistema especial de conexiones y del aire acondicionado que necesitan las grandes máquinas), aún suele resultar que estas computadoras pequeñas tendrán que comunicarse con la computadora principal (por ejemplo, para bajar parte de una base de datos o para subir los resultados de un cálculo departamental), y a menudo resultará que las PC o computadoras personales pequeñas o las minicomputadoras tendrán que comunicarse entre sí a través de una red local o de algún otro sistema de telecomunicaciones. Todo esto implica usualmente la interacción con el personal de operaciones; sin su aprobación sólo se podría construir un sistema realmente independiente.

Estos asuntos operacionales se documentan como parte de la tarea del análisis conocida como *modelo de puesta en práctica o implantación del usuario*. Esto se cubre con detalle en el capítulo 21.

3.8 RESUMEN

Como se vio en este Capítulo, el analista de sistemas es un orquestador, un comunicador y un facilitador. En las Partes II y III se hará evidente que el analista lleva a cabo una gran cantidad de trabajo él solo, pero que realiza aun más trabajo en armonía con los demás participantes del juego de los sistemas. Como analista, cuanto más conozca acerca de las personas con las que trabaje tanto mejor le irá.

Todos los participantes son personas y tienen diferentes metas, prioridades y perspectivas. Aunque pudieran estar públicamente comprometidos con el éxito del proyecto podrían tener razones ocultas para oponerse a uno o más aspectos de éste.

Las preguntas y ejercicios al final de este Capítulo tienen como propósito hacerle pensar más acerca de estos temas. Tal vez desee consultar el excelente libro de Block que trata de la política de los proyectos [Block, 1982] o incluso la obra clásica de Sun Tzu sobre el arte de la guerra [Tzu, 1983].

REFERENCIAS

1. Paul Strassman, *Information Payoff*. Nueva York: Free Press, 1985.
2. Robert Block, *The Politics of Projects*. Nueva York: YOURDON Press, 1982.
3. Alan Brill, *Building Controls into Structured Systems*. Nueva York: YOURDON Press, 1982.
4. Sun Tzu, *El arte de la guerra*. Nueva York: Delacorte Press, 1983.

5. Edward De Bono, *Lateral Thinking*. Nueva York: Penguin Books, 1970.
6. Marjorie Leeson, *Systems Analysis and Design*. Chicago: Science Research Associates, 1981.
7. Lavette C. Teague, Jr. y Christopher Pidgeon, *Structured Analysis Methods for Computer Information Systems*. Chicago: Science Research Associates, 1985.

PREGUNTAS Y EJERCICIOS

1. Mencione por lo menos un participante adicional con el que pudiera interactuar en un proyecto de desarrollo de sistemas.
2. Describa un proyecto en el cual el analista no tenga contacto directo con el verdadero usuario. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de esta situación? ¿Qué otros arreglos alternos pudieran haberse hecho?
3. ¿Se le ocurre algún otro término que pueda usarse para el usuario, además de propietario o cliente?
4. ¿Se le ocurre alguna situación donde el analista no debiera hablar con el usuario?
5. ¿Qué ventajas y desventajas se tendrían al ser el usuario miembro de tiempo completo del equipo del proyecto de desarrollo del sistema? ¿Se le ocurre algún proyecto específico en el que sería particularmente positivo incluir a un usuario en el equipo?
6. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de que el usuario sea administrador del equipo encargado del proyecto de desarrollo del sistema? ¿Se le ocurre algún proyecto específico donde fuera muy positivo tener de administrador del proyecto a un usuario?
7. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de que el usuario desarrolle el sistema de información él solo? ¿Se le ocurre algún proyecto donde fuera bueno que el usuario hiciera las veces de analista, diseñador, programador y administrador?
8. ¿Cuánto tendría que saber el usuario de computadoras y software para poder participar en un equipo de proyecto durante la fase de análisis del sistema? ¿Cuánto tendría que saber de las herramientas y técnicas del análisis de sistemas?
9. ¿Cuánto tendría que saber un usuario acerca de las computadoras y el software para poder administrar un equipo de proyecto de desarrollo de sistemas? ¿Cuánto necesitaría saber acerca del análisis de sistemas para ser buen administrador?

10. ¿Cuánto debe saber un usuario de computadoras y software para poder llevar a cabo él solo un proyecto de desarrollo de sistemas? ¿Cuánto debiera saber acerca del análisis de sistemas?
11. ¿Qué precauciones especiales tomaría como analista de sistemas si no tuviera contacto directo con el usuario? ¿Cree que serían suficientes las herramientas descritas en este libro?
12. En la sección 3.1.2 se mencionan varias de las preocupaciones que pudiera tener el usuario operacional acerca de un sistema nuevo. Mencione las tres más probables. ¿Cree que estas preocupaciones son razonables o que sólo reflejan la típica falta de familiaridad del usuario con las computadoras?
13. ¿Qué responsabilidad ética y moral tiene el analista con el usuario operacional si el primero está convencido de que no causará despidos, pero el usuario se preocupa por la posibilidad de que sí los cause? (Véase también la pregunta 19)
14. Describa el escenario en el que los usuarios operacionales pudieran ocasionar que un nuevo sistema no funcione. ¿Cree que su escena sea realista? ¿No podría el usuario supervisor simplemente ordenar que se use el sistema?
15. ¿Cuándo cree que deban discutirse con los usuarios los asuntos relacionados con la interfaz humana? ¿Al comienzo del proyecto? ¿A finales de éste? ¿Cuál es la interacción indicada? (Puede consultar el capítulo 21 si lo desea).
16. ¿Cree que sea poco realista que los usuarios operacionales tengan sólo un panorama local del sistema en el que participan? Cree que sea seguro para el analista dar por un hecho esto? ¿Cree que esto sea positivo? ¿Debiera tratar el analista de proporcionar un panorama global a los usuarios operacionales?
17. Dé un ejemplo del panorama físico de un sistema o de su implantación, que pudiera tener el usuario operacional. ¿Le encuentra algún problema a esto?
18. ¿Qué debe hacer el analista si el usuario supervisor no le permite hablar directamente con los usuarios operacionales? Cómo puede el analista manejar esta situación?
19. ¿Qué responsabilidad ética o moral tiene el analista con el usuario supervisor si los usuarios operacionales le expresan su preocupación acerca de posibles despidos ocasionados por el nuevo sistema? (Véase la pregunta 13.)
20. Dé un ejemplo de un sistema en el que el usuario supervisor pueda no estar familiarizado con la política detallada de negocios a la que se estén ateniendo los usuarios.

21. ¿Por qué los usuarios típicos del nivel ejecutivo normalmente no se interesan por el posible ahorro que representaría la reducción del personal, que se hará posible con la puesta en práctica o la implantación del nuevo sistema?
22. ¿Qué tanto se deben involucrar los usuarios del nivel ejecutivo en el desarrollo de un nuevo sistema de información?
23. ¿Qué opciones tiene el analista si el usuario no entiende los modelos abstractos en el papel?
24. ¿Cómo deberá hacerse cargo el analista del "novato presuntuoso" descrito en este capítulo? ¿Qué hacer si el usuario insiste en un determinado hardware o software para el nuevo sistema?
25. ¿Qué tanta responsabilidad debe asumir el analista por la obtención del consenso de los usuarios? ¿Qué tal si el analista no logra hacerlo?
26. ¿Qué riesgos cree que afronta el analista provenientes de la administración, según se expuso en la sección 3.2? ¿Qué puede hacer el analista para minimizar estos riesgos?
27. ¿Qué debe hacer el analista si las metas y prioridades de la administración entran en conflicto con las de los usuarios?
28. ¿Cuándo cree que deba hacerse participante en proyecto a la gente de operaciones?
29. ¿Debe la misma persona (o el mismo grupo de personas) llevar a cabo tanto el análisis como el diseño (y la programación) del sistema? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas?