

HERRAMIENTAS ASISTIDAS POR COMPUTADORA PARA LA INGENIERÍA DE SISTEMAS (CASE)

Las siglas CASE se emplean con bastante frecuencia en la comunidad de sistemas de información para denotar la ingeniería de sistemas asistida por computadora o la ingeniería de software asistida por computadora. Aunque el uso de este último término está más diseminado, el primero es más exacto ya que el objetivo a largo plazo de las herramientas CASE es automatizar los aspectos clave de todo el proceso de desarrollo, desde el principio hasta el final. Para aquéllos que emplean el término ingeniería de software asistida por computadora, hacemos mención de que el desarrollo de una aplicación comienza con la especificación de requerimientos, no con la codificación del software. Esas como las extensiones de CASE hacen referencia al mismo proceso.

En el mercado existe una gran variedad de herramientas que automatizan una o varias de las actividades del ciclo de vida de los sistemas. Entre más amplio sea el espectro de actividades que automatiza, mayor efectividad se obtiene con su uso. Sin embargo el gran inconveniente de todas ellas es la deficiente intercomunicación entre ellas y la poca flexibilidad que tienen los métodos de trabajo.

Los productos CASE se clasifican en upper case, dedicados a las primeras etapas (planeamiento, análisis, diseño) y lower case a las actividades de construcción de los sistemas.

La automatización de las actividades creativas cuando se trabaja en un problema pequeño o cuando es un solo analista no rinden los beneficios esperados. Sin embargo sabemos que la planificación estratégica requiere mas de una persona y que en el análisis intervienen varios usuarios y algunas veces mas de una analista. Además para problemas grandes es necesario crear grupos interdisciplinarios de trabajo. Es en estas situaciones en las cuales se necesita tener una herramienta CASE

ENFOQUES PARA EL USO DE TECNOLOGIAS DE AMBIENTES INTEGRADOS

Con el fin de ser productivos, los analistas de sistemas deben ser organizados, precisos y completar todo aquello que realicen. En los últimos años, los analistas han comenzado a beneficiarse de novedosos instrumentos de productividad creados explícitamente para mejorar sus tareas de rutina mediante el uso de soportes automatizados. A estos elementos se les denomina "tecnologías de ambientes integrados" o de manera alternativa instrumentos "CASE" (por *Computer Aided Software Engineering Tools*). El MTC 2000 y el *Excelsator* son dos paquetes populares. El hecho de que se basen en las microcomputadoras, más que en una computadora central (como sus predecesores en los setentas) ha impulsado rápidamente el trabajo diario de los analistas.

Los tres principales enfoques que el analista sigue al adoptar las tecnologías de ambientes integrados son incrementar la productividad, comunicarse con mayor eficacia con los usuarios, e integrar el trabajo que realizan sobre el sistema, desde el principio hasta el final del ciclo de desarrollo, tal y como se ilustra a continuación:

Mejoramiento De La Productividad Del Analista

Las tecnologías de ambientes integrados (que apoyan diferentes combinaciones de técnicas estructuradas, tales como los diagramas de flujo de datos, los diccionarios de datos, los diagramas estructurales, los diagramas de relación de entidades y la documentación) son otras formas de incrementar la productividad del analista de sistemas.

Medidas De Productividad

La medición de la productividad de un analista, definitivamente no es sencilla, en especial a corto plazo. A largo plazo, es claro que la modificación o la creación de un sistema de información bien utilizado forma parte del criterio. Podemos ver en retrospectiva en el proyecto y aceptar que el analista habría sido más productivo si el sistema de información se hubiera enfrentado de manera adecuada a las oportunidades que le fueron planteadas o hubiera resuelto el problema que le fue asignado.

En el ínterin, mientras que las actividades del ciclo de vida se encuentran en progreso, puede medirse la productividad de los analistas al examinar el tiempo requerido para cada conjunto de actividades de un proyecto de dimensiones específicas, aunado a la cantidad y lo adecuado de la salida comparada con el tiempo invertido.

En consecuencia, cuando hablamos de la productividad a través de las tecnologías de ambientes integrados, estamos hablando de una mejora mensurable en calidad y cantidad de los resultados del analista, para cada actividad que emprende con la ayuda de nuevas tecnologías, comparada con lo que pudiera haber ocurrido, posiblemente con métodos alternativos.

Por ejemplo, el *Excelsator* permite que el analista (o quien lo use) dibuje y modifique con facilidad los diagramas. Por nuestra definición, el analista puede ser más productivo, simplemente si reduce el tiempo del dibujo manual y él dibuja de nuevo los diagramas de flujo de datos, hasta que estos lleguen a ser aceptables. Por supuesto, existen costos en el tiempo inicial, asociados con el aprendizaje de cualquier nuevo paquete, pero éstos se amortizan durante los múltiples proyectos de sistemas, o a lo largo de una vida de trabajo, y por ello son insignificantes.

Un paquete de instrumentos tal como el *Excelsator* también mejora la productividad de grupo, ya que permite que los analistas compartan sin contratiempos el trabajo con otros miembros del grupo, quienes simplemente acceden los archivos en su computadora y revisan o modifican lo que se ha realizado. Esto reduce el tiempo necesario para producir y distribuir los diagramas de flujo entre los miembros del grupo. Además, permite que los miembros del grupo de análisis del sistema trabaje con los diagramas cada vez que tengan tiempo para ello, más que con base en un rígido programa de distribución y retroalimentación.

Los instrumentos CASE facilitan la interacción entre los miembros del grupo al permitir que la elaboración de diagramas sea un proceso dinámico e imperativo, más que uno en el cual los cambios sean tediosos; y, en consecuencia, tienden a disminuir la productividad. En este caso, las tecnologías de ambiente integrado para el dibujo y el registro de diagramas de flujo proveen de un registro del cambio de opinión de los grupos, con base en los diagramas de flujo.

Mejoramiento De La Comunicación Analista–Usuario

Con el fin de que el sistema propuesto llegue a utilizarse, es esencial que exista una comunicación excelente entre los analistas y los usuarios a todo lo largo del ciclo de desarrollo de sistemas. El éxito de la eventual implantación del sistema reside en la capacidad de los analistas y los usuarios para comunicarse de una manera significativa. De tal forma que la experiencia que los analistas han acumulado al utilizar las nuevas tecnologías de taller, redunde en una comunicación significativa entre los usuarios y los analistas.

Proporcionando un significado para la comunicación

Lo que los analistas y los usuarios han reportado es que las tecnologías de taller les confieren una comunicación significativa acerca del sistema. A través del uso de las peculiaridades del soporte automatizado en pantalla, los clientes pueden ver cómo los flujos de datos (y otros conceptos del sistema) fueron concebidos. Al observarlos, pueden solicitar correcciones o cambios que podrían requerir mucho más tiempo que por medio de un sistema manual.

Quizás sea cuestionable si un diagrama particular se pueda considerar de utilidad para los usuarios o los analistas al final del proyecto. Sin embargo, lo importante es que el soporte automatizado sirve para muchas actividades del diseño de ciclo de vida (con frecuencia, de manera imperceptible para los usuarios) como un elemento de conclusión al actuar como catalizador de la interacción analista-usuario. El mismo tipo de argumentos planteados para la productividad existe también en este campo; esto es, las tareas manuales de dibujar, reproducir y distribuir toman mucho menos tiempo, y tal progreso puede compartirse con mayor facilidad con los usuarios.

Integración de las actividades del ciclo de vida

El tercer enfoque en las tecnologías de ambiente integrado es su uso eventual durante el ciclo de vida de los sistemas, con el fin de integrar sus actividades y proporcionar una continuidad entre cada una de las fases. De hecho, aunque los paquetes automatizados disponibles así lo indican, actualmente no lo permiten.

Las empresas de consultoría de sistemas de información trabajan de manera independiente para construir enlaces entre las porciones automatizados y manuales y, con ello, llenan las ausencias, de tal forma que el soporte automatizado pueda utilizarse a lo largo del ciclo de vida. Algunas de estas empresas han tenido mucho éxito.

A continuación se puede apreciar la importancia del CASE para cada una de las etapas del ciclo de desarrollo de los sistemas:

Las actividades de integración son importantes porque capacitan al analista para concebir lo que se encuentra dentro de la perspectiva del sistema, esto es de gran valor al lograr asimilar adecuadamente el problema, así como auxiliar al analista a percatarse del impacto de cualquier cambio que se contemple.

Por ejemplo, más que hacer parches con trabajos de planeación estratégica y otros realizados en el diseño lógico de programas, la integración a través de la automatización facilita el movimiento entre las diferentes actividades del ciclo de vida. Esto es especialmente útil cuando hay la necesidad de realizar iteraciones de retroalimentación y modificación a lo largo de una etapa particular del ciclo de vida.

Es preciso recordar que el compromiso del usuario es sumamente importante durante todas las etapas. La integración de actividades a través del uso de las tecnologías de ambiente integrado también mejora la comprensión de los usuarios sobre cómo se encuentran relacionadas cada una de las partes del ciclo de vida, así como su interdependencia.

Luego señalaremos las ventajas y desventajas de la utilización de las tecnologías de ambiente integrado para los analistas y los usuarios. Muchas de las ventajas están íntimamente asociadas con los tres enfoques de adopción de los instrumentos CASE que se mencionan atrás.

COMPONENTES DE CASE

En general, las herramientas de tipo CASE incluyen los siguientes cinco componentes: herramientas para diagramación, un depósito de información, generadores de interfases, generadores de código y herramientas de administración. Las actividades de alto nivel reciben la mayor importancia, aunque ya están apareciendo generadores de código de bajo nivel.

Herramientas Para Diagramación

Las herramientas para diagramación dan soporte al análisis y documentación de los requerimientos de una aplicación. Por lo general, incluyen facilidades para producir diagramas de flujo de datos. Como el lector ya sabe, estas herramientas de alto nivel son esenciales para brindar apoyo a la metodología de análisis

estructurado. Las herramientas CASE incorporan, de manera extensa, métodos propios del análisis estructurado.

Estas herramientas ofrecen la capacidad de dibujar diagramas y cartas, además de guardar los detalles en forma interna. Cuando es necesario realizar cambios, la naturaleza de éstos se describe en el sistema, el cual puede entonces volver a dibujar todo el diagrama de manera automática. La capacidad para cambiar y volver a dibujar elimina una actividad que los analistas encuentran tediosa y poco deseable.

Depósito Centralizado De Información

La captura, análisis, procesamiento y distribución de todos los sistemas de información es asistida por un depósito de información centralizado o diccionario de datos. (Se hará un uso intercambiable de los términos depósito de información y diccionario de datos, aunque los vendedores quizá utilicen uno u otro cuando anuncian sus productos.) El diccionario contiene detalles sobre los componentes del sistema, tales como datos, flujo de datos y procesos; asimismo, también incluye información que describe el volumen y frecuencia de cada una de las actividades.

Aunque los diccionarios son diseñados para que el acceso a la información sea sencillo, también incluyen controles y medidas de protección que preservan la exactitud y consistencia de los detalles del sistema. El uso de:

Niveles de autorización,

Validación de procesos y

Procedimientos para verificar la consistencia de las descripciones, asegura que el acceso a las definiciones y las revisiones hechas a ellas en el depósito de información, ocurran en forma apropiada y acorde con procedimientos ya establecidos.

Generador De Interfases

Las interfases con el sistema son los medios que permiten a los usuarios interactuar con una aplicación, ya sea para dar entrada a información y datos o para recibir información. Los generadores de interfases ofrecen la capacidad para preparar imitaciones y prototipos para las interfases con los usuarios. Por lo general, soportan la rápida creación de menús de demostración para el sistema, de pantallas de presentación y del formato de los informes.

Los generadores de interfases son un elemento importante para el desarrollo de prototipos de aplicación, aunque también son de utilidad para los demás métodos de desarrollo.

Generadores De Código

Los generadores de código automatizan la preparación de software. Estos incorporan métodos que permiten convertir las especificaciones del sistema en código ejecutable.

La generación de código aún no ha sido perfeccionada. Los mejores generadores de código producen aproximadamente el 75% del código fuente de una aplicación. El resto debe ser escrito por los programadores. La codificación manual, que es el nombre que recibe este proceso, sigue siendo necesaria.

Dado que las herramientas CASE son de propósito general, es decir no están limitadas a ciertas áreas específicas de aplicación como el control de procesos de manufactura, análisis de portafolios de Inversiones o administración de cuentas, resulta que el desafío de automatizar el proceso de generación de software es

sustancial.

Los mayores beneficios se obtienen cuando los generadores de código se encuentran integrados con un depósito central de información. Esta combinación alcanza el objetivo de crear un código que pueda volverse a emplear. Cuando las especificaciones cambian, se puede volver a generar el código al alimentar los detalles del diccionario de datos a través del generador de código. El contenido del diccionario puede emplearse de nuevo para preparar el código ejecutable.

Herramientas de Administración

Los sistemas CASE también ayudan a los gerentes de proyecto a mantener la efectividad y eficiencia de todo el proceso de desarrollo de una aplicación.

Este componente de CASE ayuda a los gerentes de desarrollo a calendarizar las actividades de análisis y diseño así como la asignación de recursos a las diferentes actividades del proyecto. Por ejemplo, algunos sistemas CASE soportan el seguimiento de los tiempos de desarrollo de un proyecto y los comparan con los ya planificados; también realizan la misma labor con la asignación de tareas específicas al personal. Los calendarios e informes pueden prepararse utilizando para ello los detalles contenidos en el diccionario de datos. Algunas herramientas CASE para administración permiten que los gerentes de proyecto especifiquen elementos de su propia elección. Por ejemplo, ellos pueden seleccionar los símbolos gráficos que desean para describir procesos, personas, departamentos, etc. Otros permiten definir metodologías de desarrollo propias, incluyendo las reglas de validación y los estándares para datos y nombres de procedimientos. Sin embargo, la mayor parte de los sistemas CASE depende en gran medida de la notación, principios y prácticas del método de análisis estructurado.

INTEGRACIÓN DE HERRAMIENTAS EN CASE

CASE incorpora varias herramientas que pueden considerarse por separado, como elementos discretos, o como parte de un sistema un grupo de herramientas. Por lo general, se prefiere esto último. La integración de las herramientas permite que la información obtenida con una de ellas sea utilizada por otra dentro del mismo proyecto.

La integración de herramientas ocurre en tres formas:

- Creación de una interfase para desarrollo uniforme o adaptable
- Proporcionar la facilidad para transferir datos entre las herramientas.
- Unir las actividades de desarrollo.

Interfase Uniforme

Una interfase uniforme significa que todas las herramientas en el sistema CASE son activadas de la misma manera y desde un lugar común en el sistema. Para esto son comunes varios enfoques. Una interfaz usada por varias herramientas CASE es la siguiente:

Excelerator, una herramienta bastante diseminada, utiliza menús para seleccionar diversas funciones (por ejemplo desarrollo de gráficos, preparación de pantallas e informes, etc.) La opción en un menú conduce a otro. De aquí que al seleccionar la opción de gráficos, aparezca otro menú del que se pueden seleccionar actividades para la preparación de diagramas de flujo de datos y de estructura, entre otras.

Knowledge Ware, otro producto importante de tipo CASE, utiliza ventanas, un sistema en el que la pantalla de la computadora contiene varias áreas pequeñas de presentación visual que se traslapan entre sí, y que muestran al mismo tiempo información diferente. Con las ventanas, el sistema Knowledge Ware permite que

el usuario vea en forma simultánea diagramas de flujo de datos, diagramas de estructura, entradas del diccionario de datos y otra información.

A menudo la interfase determina la comodidad que experimentan los analistas al utilizar un sistema CASE. La interfase debe adaptarse a los usuarios expertos y novatos así como a la tarea que se está realizando. Los resultados, mensajes e instrucciones deben mostrarse en un lugar y formato consistentes. También son importantes los mensajes interactivos y los buenos diagnósticos. Sin embargo, las herramientas deben proporcionar soporte directo para los procedimientos con los que trabajan los encargados de un desarrollo; es decir, el usuario no tiene que estar forzado a utilizar métodos y técnicas que no se ajusten a los procedimientos de trabajo existentes.

Facilidad para la transferencia de datos

La facilidad para la transferencia de datos significa que los detalles desarrollados con una herramienta pueden estar disponibles para otras. Por ejemplo, los generadores de código y los de interfases pueden utilizar las descripciones preparadas por medio de la creación de diagramas de flujo de datos. El diccionario de datos es el elemento crítico que hace posible la transferencia de datos entre herramientas distintas. Es de este modo como todas las herramientas interactúan con el diccionario de datos para utilizar las definiciones y descripciones contenidas en él.

Unir de las actividades de desarrollo

La facilidad para transferir datos y la unión de las fases de desarrollo se encuentran relacionadas, ya que se pueden utilizar una y otra vez los datos transferidos entre herramientas a través de todo el proceso de desarrollo. Los enlaces se pueden crear en forma manual, con una participación extensa del analista, o en forma automatizada, donde el analista no participa directamente en la interacción.

La herramienta ideal (aunque todavía no existe) debe tener la capacidad para volver a conformar la salida de una actividad en una entrada para la siguiente actividad. Por ejemplo, los diagramas de flujo de datos, las descripciones de procesos y los almacenes y flujos de datos definidos en la fase de análisis, deberían transformarse de manera automatizada en diagramas estructurados, funciones y módulos para el proceso de diseño. Estas características están comenzando a aparecer en las herramientas que se emplean actualmente. Un número limitado de herramientas genera ciertas clases de diagramas a partir de las descripciones guardadas en el diccionario de datos (por ejemplo, Knowledge Ware genera diagramas en distintos formatos utilizando para ello las entradas del diccionario de datos. Los diagramas no se guardan, se generan cada vez que se necesite de ellos.)

La integración de las herramientas a través del hardware de los sistemas, es deseable en aquellos ambientes donde están mezclados estaciones de trabajo y sistemas de cómputo muy grandes. La integración incluye la capacidad de una herramienta para adaptarse a las ya existentes, un problema que apenas comienzan a estudiar investigadores y responsables del desarrollo de sistemas.

USO DE UNA HERRAMIENTA CASE

Esta sección describe las características de una herramienta CASE muy común. El lector tendrá la oportunidad de observar la potencia de CASE y de darse cuenta que la responsabilidad sigue estando en el analista de sistemas. Se hará uso de Excelerator como vehículo para demostrar cómo se ingresan los datos y se generan informes. Las pantallas de visualización que aparecen en esta sección son las que el lector verá si se sentase frente a una computadora personal donde se estuviese ejecutando el software Excelerator.

Operaciones Iniciales

Los sistemas CASE almacenan información por proyecto. Cada aplicación de sistemas de información es considerada como un proyecto. De esta forma, una aplicación de cuentas por pagar es un proyecto, al igual que un sistema de recepción de pedidos. La información que describe cada aplicación se mantiene por separado de la de otros proyectos.

Al igual que muchas herramientas CASE, Excelerator incluye un sistema de contraseñas para impedir el acceso a la información por usuarios que no tienen autorización para hacerlo. El acceso se controla a nivel de cada proyecto.

Antes de iniciar el trabajo, el analista debe proporcionar su nombre y contraseña. Si ésta es correcta, Excelerator presenta sobre la pantalla una lista de todos los proyectos para los que el analista tiene autorizado el acceso. Después de seleccionar el proyecto, por medio de un cursor, aparece el menú principal del sistema.

Menú principal de funciones

El menú principal presenta los nombres de las siete funciones más importantes de Excelerator: gráficas, XLDiccionario, pantallas y reportes, documentación, análisis, interfases y utilerías (Ver figura anterior y tabla siguiente).

El resto de esta sección mostrará la forma en que se emplea Excelerator para dibujar diagramas y cartas, trabajar con el diccionario de datos, analizar un diseño y producir un documento de especificaciones completo.

Muchas herramientas CASE permiten que el usuario seleccione una acción señalando su nombre o un número sobre la pantalla, ya sea a través de un dispositivo apuntador (como el ratón) o por el posicionamiento de una barra luminosa por medio de las teclas de flechas y tabulador contenidas en el teclado. A partir de aquí, se utilizará el término seleccionar para indicar que se ha escogido una opción.

Dibujo de diagramas de flujo de datos

Cuando se selecciona la función de gráficas, aparece otro menú (Ver figura anterior) que muestra las opciones disponibles para el analista. Los diagramas de flujo de datos son uno de los muchos tipos de diagramas y cartas disponibles en el menú de gráficas. Se puede utilizar cualquier técnica, ya sea la de Yourdon o la de Gane y Sarson. Para este ejemplo se utilizará la técnica de Gane y Sarson. Cada diagrama puede manejar aproximadamente 75 objetos. Sobre el diagrama, cada objeto puede tener una etiqueta y estar interconectado con otros objetos del diagrama.

Todas las gráficas se crean dentro de un área delimitada por un menú de mandatos que aparece en la parte izquierda de la pantalla (ver figura anterior). El menú de mandatos difiere de acuerdo con la función de dibujo seleccionada por el analista. Los mandatos de dibujo se seleccionan de la misma manera que las opciones del menú.

Para dibujar un objeto sobre la pantalla, el analista apunta hacia el objeto y al tipo de objeto que desea dibujar (por ejemplo un proceso o almacén de datos). Después apunta al lugar sobre la pantalla donde desea dibujar el objeto. Una vez hecho esto, el objeto aparece en ese lugar. De esta manera es como se posicionan gran variedad de objetos sobre la pantalla.

Para conectar dos objetos, lo que representa un flujo de datos, el analista selecciona el mandato CONNECT y apunta hacia los dos objetos que desea conectar. Las líneas que unen a los dos objetos pueden incluir flechas para señalar la dirección del flujo de datos.

Excelerator determinará automáticamente la trayectoria para las líneas junto con los lados de los objetos

donde éstas incidirán. El analista también puede crear en forma manual la conexión. Se aplica el mismo procedimiento a todos los objetos que representan procesos, almacenes de datos y fuentes de datos.

El diagrama de flujo de datos de la figura anterior fue preparado con Excelerator en unos cuantos minutos. Para dibujar cada objeto, el analista escoge el objeto deseado de una lista de mandatos que se encuentra en la parte izquierda de la pantalla, apunta hacia el objeto y lo selecciona. El sistema lo dibuja sobre la pantalla.

Es muy sencillo modificar los diagramas. Cuando los objetos se mueven o borran, Excelerator vuelve a dibujar, en forma automática, todas las etiquetas y rectas que representan flujos de datos afectadas por el cambio. Esta característica por sí sola justifica el uso de sistemas CASE por analistas que emplean diagramas de flujo de datos.

El mandato PROFILE permite al analista seleccionar opciones de su preferencia. Por ejemplo, la dirección de las flechas (uní o bidireccional), la decisión de emplear líneas rectas con ángulos rectos o curvos y la localización del texto, son aspectos que están determinados por el mandato PROFILE.

Los diagramas de flujo de datos muy grandes, no siempre se ajustan al tamaño de la pantalla. El mandato ZOOM permite al analista cambiar el nivel de amplificación para poder ver una porción específica del diagrama. El mapa de orientación que aparece en la parte inferior izquierda de la pantalla, representa todo el diagrama y permite al analista saber qué parte del diagrama está observando. La parte que se observa del dibujo puede cambiarse simplemente apuntando sobre el mapa hacia la localidad deseada y entonces seleccionarla. Excelerator cambiará, en forma inmediata, el contenido de la pantalla.

Las gráficas de presentación, son útiles para mostrar elementos físicos personas, terminales, informes y otros componentes– de un sistema. En la siguiente figura se muestran los elementos que pueden dibujarse en una gráfica de presentación.

Nótese que la pantalla de la figura siguiente contiene la gráfica de presentación para la parte de recepción de pedidos y elaboración de informes, además de una caja de mandatos en la parte izquierda de la pantalla. Los mandatos son diferentes a los utilizados para dibujar diagramas de flujo de datos puesto que se emplea otro tipo de objetos. La gráfica de presentación, al igual que las demás gráficas, se crean de la misma manera que los diagramas de flujo de datos; los cambios también se efectúan con la misma facilidad. Esta característica es representativa de las que se encuentran en todos los sistemas CASE.

Diccionario por proyecto

A medida que se formulan las especificaciones y la documentación, toda la información con respecto al proyecto se acumula en el diccionario de datos que Excelerator mantiene para dicho proyecto. Parte de la información, como el flujo de datos entre procesos, la graba directamente la persona que hace uso de la herramienta. Otra parte de la información se graba automáticamente, como la fecha en que se actualizó por última vez el diagrama o la información alterada por seguimiento o auditorías.

Una vez que la información se encuentra en el diccionario, puede volver a ser utilizada por el mismo proyecto en forma repetida, sin necesidad de definirla de nuevo. Esta característica por sí sola, añade consistencia y exactitud a las especificaciones del sistema.

Dentro del diccionario, las entradas se pueden añadir, modificar, listar, borrar y cambiar de nombre (siguiente figura). También es posible enlistar el contenido del diccionario con informes preformateados.

Por otra parte, se tiene acceso a la información contenida en el diccionario desde cualquier parte de Excelerator.

El diccionario guarda los siguientes tipos de información:

- Registros y elementos: Detalles de elementos dato y registros.
- Datos: Detalles relacionados con almacenes y flujos de datos, etc. También se incluyen tablas de códigos definidos por el usuario junto con su significado así como el uso de otros nombres (alias).
- Procesos: Procesos, funciones y módulos del sistema.
- Gráficas: Diagramas de flujo de datos, gráficas estructuradas, diagramas para modelos de datos, diagramas estructurados, diagramas de relación entre entidades y gráficas de presentación.
- Pantallas e informes: Definiciones y composición del diseño de los informes, desafíos de pantallas y formas para la entrada de datos. También es posible preparar informes relacionados con la entrada de datos en pantalla.
- Entidades de otro tipo: Informes de las especificaciones contenidas en el diccionario, listados de entidades, nombres de usuarios y descripciones de documentos.

La figura anterior muestra una entrada del diccionario que describe un elemento dato. Nótese que la entrada incluye detalles que describen al elemento dato por su nombre, tamaño, especificación de tipo y alias. También se incluyen la definición, reglas de edición y origen del dato para proporcionar una descripción completa del elemento.

Pantallas e informes

Excelerator, como muchas otras herramientas de tipo CASE, proporciona un método rápido y sencillo para desarrollar prototipos de pantallas para que los usuarios finales trabajen con ellas. El analista puede diseñar y ejecutar pantallas y reportes con el apoyo de un menú, e incluso desarrollar el prototipo de una base de datos. Después de definir la distribución de una pantalla o reporte, el analista puede generar un reporte basándose en datos de prueba proporcionados al sistema.

El desafío de una pantalla comienza con una pantalla de presentación visual en, limpio. Al mover el cursor por toda la pantalla, quizá utilizando para ello las teclas con flechas que aparecen en el teclado, el usuario puede especificar las posiciones donde desea que aparezcan letreros, campos para entradas y salidas, encabezados y títulos. Estos elementos aparecerán en la pantalla en el lugar deseado.

Cuando el usuario invoca la función para añadir un campo, aparece una ventana que permite dar entrada al nombre de los campos, su longitud y la especificación de tipo de dato. También es posible eslabonar un campo con algún elemento del diccionario; con esto se extrae información relacionada con la longitud, reglas de edición, etc., que ya se encuentra definida.

La plantilla de distribución de los reportes se crea de manera similar (Figura anterior). Dado que Excelerator permite especificar informes que contienen hasta 132 columnas y 66 líneas, el analista puede crear virtualmente cualquier reporte e incluir su definición y plantilla de distribución en la documentación del sistema.

Herramientas para análisis y documentación

Exceterator ofrece características tales como un conjunto de reportes que validan las descripciones del sistema. Los reportes del análisis contienen una lista de relaciones inconsistentes o legales entre datos, flujos de datos y procesos, así como inconsistencias al seguir las convenciones para asignar nombres. También es posible detectar y notificar diagramas no balanceados.

Esta labor se efectúa con el apoyo de un generador de reportes que forma parte del software (Figura anterior) y que produce los reportes, ya sea con un formato preestablecido o definido por el usuario, sobre el contenido del diccionario; estos reportes permiten al analista documentar o analizar el avance del desarrollo. También es

posible seleccionar opciones para enlistar las entidades del sistema, seleccionar ciertos tipos de información e incluso para clasificar y distribuir la apariencia del contenido del reporte.

En Excelerator se ha dado especial importancia a la preparación exacta y atractiva de la documentación del sistema. Con el uso de las facilidades para documentación, se pueden reunir en un documento final todas las gráficas, los reportes provenientes del diccionario, los diseños de reportes y de pantallas e incluso texto narrativo. También pueden incorporarse en el documento final la salida de muchos procesadores de texto, hojas electrónicas de cálculo y sistemas de base de datos.

Utilerías

La información utilizada por el sistema Excelerator se encuentra descrita por las funciones de utilería. Por ejemplo, estas funciones permiten definir las contraseñas de los usuarios, los privilegios de acceso y los procedimientos de respaldo. Existe también una función especial para el manejo de proyectos que los analistas emplean para dar nombre al proyecto, proporcionar las, descripciones del mismo y definir la notación que utilizarán para los diagramas de flujo de datos.

Las utilerías también proporcionan funciones de respaldo y recuperación. Con ellas es posible copiar o volver a crear una parte o todo el diccionario del proyecto a partir de una copia de respaldo.

El ejemplo de esta sección describe muchas de las funciones que Excelerator y otras herramientas CASE pueden llevar a cabo; además muestra que el uso de esta herramienta puede reducir de manera importante el tiempo necesario para describir una aplicación. El mejor uso del tiempo del analista así como la automatización de tareas repetitivas, benefician a todos los que participan en el proceso de desarrollo.

EVALUACIÓN DE CASE

CASE no es una panacea. Si bien es cierto que las herramientas CASE ofrecen beneficios, los analistas deben estar conscientes de sus puntos débiles, algunos de los cuales se señalan a continuación.

Beneficios de CASE

Entre los beneficios ofrecidos por la tecnología CASE se encuentran los siguientes:

facilidad para llevar a cabo la tarea de revisión de especificaciones del sistema así como de representaciones gráficas (lo que aumenta la posibilidad de realizar la tarea)

Facilidad para desarrollar prototipos de sistemas por medio de la capacidad para cambiar especificaciones y, por otro lado, para determinar el efecto que sobre el desempeño del sistema tendrían otras alternativas;

Generación de código

Soporte para mantenimiento como resultado de haber guardado las especificaciones del sistema en un depósito central de información, y

Aumentar las posibilidades de satisfacer los requerimientos del usuario.

Facilidad para la revisión de aplicaciones

La experiencia muestra que una vez que las aplicaciones se implantan, se emplean por mucho tiempo. Las herramientas CASE proporcionan un beneficio substancial para las organizaciones al facilitar la revisión de las aplicaciones. Contar con un depósito central, agiliza el proceso de revisión ya que éste proporciona bases

para las definiciones y estándares para los datos. Las capacidades de generación interna, si se encuentran presentes, contribuyen a modificar el sistema por medio de cambios en las especificaciones más que por ajustes al código fuente.

Soporte para el desarrollo de prototipos de sistemas:

En general, el desarrollo de prototipos de aplicaciones toma varias formas. En ocasiones se desarrollan diseños para pantallas y reportes con la finalidad de mostrar la organización y composición de datos, encabezados y mensajes.

Los ajustes necesarios al diseño se hacen con rapidez para alterar la presentación y las características de la interfaz. Sin embargo, no se prepara el código fuente, de naturaleza orientada hacia procedimientos, como una parte del prototipo. Como disyuntiva, el desarrollo de prototipos puede producir un sistema que funcione. Las características de entrada y salida son desarrollados junto con el código orientado hacia los procedimientos y los archivos de datos. Muchas herramientas CASE soportan las primeras etapas del desarrollo de un prototipo. Muy pocas brindan apoyo durante todo el proceso de desarrollo del prototipo. Las que proporcionan la capacidad para generar el código soportan de hecho todo el proceso, ya que el código puede ser generado al inducir la actividad de generación después de cambiar las especificaciones o requerimientos.

Generación de código

Como ya se mencionó, algunas herramientas CASE tienen la capacidad de producir el código fuente. La ventaja más visible de esta característica es la disminución del tiempo necesario para preparar un programa. Sin embargo, la generación del código también asegura una estructura estándar y consistente para el programa (lo que tiene gran influencia en el mantenimiento) y disminuye la ocurrencia de varios tipos de errores, mejorando de esta manera la calidad. Las características de la generación del código permiten volver a utilizar el software y las estructuras estándares para generar dicho código, así como el cambio de una especificación modular, lo que significa volver a generar el código y los enlaces con otros módulos. Ninguna de las herramientas que existen en el presente es capaz de generar un código completo en todos los dominios.

Mejora en la habilidad para satisfacer los requerimientos del usuario

Es bien conocida la importancia de 'satisfacer los requerimientos del usuario, ya que esto guarda relación con el éxito del sistema. De manera similar, tener los requerimientos correctos mejora la calidad de las prácticas de desarrollo. Parece ser que las herramientas CASE disminuyen el tiempo de desarrollo, una característica que es importante para los usuarios. Las herramientas afectan la naturaleza y cantidad de interacción entre los encargados del desarrollo y el usuario. Las descripciones gráficas y los diagramas, así como los prototipos de reportes y la composición de las pantallas, contribuyen a un intercambio de ideas más efectivo.

Soporte iterativo para el proceso de desarrollo

La experiencia ha demostrado que el desarrollo de sistemas es un proceso iterativo. Las herramientas CASE soportan pasos iterativos al eliminar el tedio manual de dibujar diagramas, elaborar catálogos y clasificar. Como resultado de esto, se anticipa que los analistas repasarán y revisarán los detalles del sistema con mayor frecuencia y en forma más consistente.

Alcanzar una ventaja competitiva

Para el grupo de sistemas involucrado activamente en su uso, las tecnologías de ambiente integrado pueden, en muchos casos, proporcionar un nivel competitivo sobre otros que no las hubieran adoptado o que no hayan capitalizado por completo su potencial en productividad. Esto se traduce en ganarle contratos de proyectos de

sistemas a la competencia, al demostrar que se tiene una mayor productividad. Además, los analistas que actúen como consultores serán más eficientes con los instrumentos CASE y desearán capitalizar este hecho con sus posibles clientes.

Mientras que no es tan decisivo para los departamentos internos de sistemas (con frecuencia se supone que ellos tendrán que realizar el proyecto, independientemente de su productividad), puede llegar a ser importante. Y esto es especialmente cierto si los miembros de la organización se encuentran libres para contratar los servicios de sistemas con quien plantee, la "mejor" cotización, ya sea interno o externo. De manera alternativa, si hay un claro sistema de reembolsos, donde los usuarios estén bien informados de cuánto cuesta un servicio y cuánto tiempo involucro su realización, y en respuesta pueden ampliar o restringir sus gastos para esfuerzos en sistemas, será entonces una ventaja para el analista interno utilizar y promover las tecnologías de ambiente integrado.

Estandarización de métodos internos y externos

La elección de las técnicas para el diseño y la documentación surge del hecho de que no hay un estándar, ni una técnica universal. Se ha observado que esto puede causar problemas de comunicación entre los mismos analistas, sin mencionar el caso entre los analistas y los usuarios. Una ventaja de los instrumentos CASE es que aportan un vocabulario común para analistas y usuarios.

Por ejemplo, si se dice que se está utilizando un paquete disponible en el mercado denominado *Excelsator*, se supone que está utilizando una notación Gane y Sarson o una notación Yourdon. Mientras que no intentamos menospreciar cualquier instrumento que los analistas encuentren útil, aunque no se encuentre automatizado, movilizarse hacia la estandarización de ciertas técnicas para la elaboración de diagramas puede considerarse una ventaja en la mayoría de los casos.

A través de la estandarización en la elaboración de diagramas, los nuevos analistas de un grupo se encuentran capacitados para comprender con rapidez el trabajo que se ha realizado en el sistema. Esto eliminará la necesidad de establecer primero qué técnica de elaboración de diagramas se empleó antes de llegar al contenido. La estandarización también tiene una ventaja externa, ya que un analista que ha tenido experiencia en el uso de ciertos paquetes de tecnologías de ambiente integrado, permitirá que el cliente cuente con una manera fácil de comunicarse.

Adicional a la discusión de la estandarización, es el hecho que mientras el *Excelsator* promueve la estandarización de la notación, también permite al analista romper con cualquier regla o convención referente a los diagramas, si éste así lo desea. En la fase del análisis, el programa mismo indicará que una convención se pasó por alto, pero le permitirá hacerlo. Ciertos analistas sienten que esto es una buena característica, ya que intentan dominar al sistema más que "jugar con las reglas". Si romper con una convención auxilia a alcanzar una meta, estarán satisfechos porque el programa se los permite.

Viendo problemas viejos de nuevas maneras

La importancia de resolver el problema correcto, mediante una solución de sistemas, implica ubicar con precisión el problema dentro de un contexto, de tal forma que se involucren el número y los tipos correctos de subsistemas de la organización. Una ventaja de la utilización de las tecnologías de ambiente integrado es que crean un nuevo contexto para problemas viejos, de tal forma que se estimula la creación de nuevas ideas.

Por ejemplo, cuando los diagramas de flujo pueden elaborarse con rapidez y luego corregirse, es más fácil comparar la conceptualización de los flujos de datos que se tenían con anterioridad. Este tipo de *tormenta de ideas* gráfico sirve como un catalizador para la creación de nuevas ideas. Además, observe que cuando se integran las actividades del ciclo de vida (esto es, la documentación con la elaboración de diagramas) pueden surgir nuevas ideas. El analista tendrá una perspectiva diferente de los sistemas, y las interrelaciones que

pudieran existir se vuelven aparentes.

Adopción de la automatización como rutina

Cuando los analistas adoptan las tecnologías de ambiente integrado, dan un gran paso hacia el mejoramiento de su credibilidad con sus clientes, ya que el analista muestra con su ejemplo que la automatización le confiere beneficios a los usuarios. El analista no mencionará la automatización por un momento, para luego regresar a preparar laboriosamente los bosquejos manuales de su tarea siguiente.

El uso de las tecnologías de ambiente integrado también sensibiliza a los analistas sobre los problemas que enfrentan los usuarios al tratar de utilizar instrumentos automatizados. El analista experimentará, en cierta medida, la experiencia del usuario al ser capaz de caminar una milla en los zapatos del usuario.

Debilidades de CASE

Las herramientas CASE tienen puntos débiles significativos, que van desde la contabilidad en los métodos estructurados hasta su alcance limitado, los cuales amenazan con minar los beneficios potenciales descritos con anterioridad.

Confiabilidad en los métodos estructurados

Muchas herramientas CASE están construidas teniendo como base las metodologías del análisis estructurado y del ciclo de vida de desarrollo de sistemas. Por si sola, esta característica puede convertirse en la principal limitante ya que no todas las organizaciones emplean métodos de análisis estructurado.

Los métodos estructurados, introducidos en la década de los setentas, fueron muy elogiados por su habilidad para mejorar la exactitud de los requerimientos específicos de las aplicaciones. El nivel de conocimiento de los métodos estructurados es alto entre los profesionales de sistemas de información de acuerdo con algunas estimaciones (Yourdon), casi el 90% de todos los analistas está familiarizado con estos métodos. Aproximadamente la mitad de todas las organizaciones en Estados Unidos han utilizado alguna vez estos métodos. A pesar de lo anterior, si la organización o el analista no utilizan los métodos propios del análisis estructurado y tampoco desean considerar su uso, entonces el valor de CASE disminuye. En algunos casos, los analistas evitan del todo emplear herramientas CASE.

Falta de niveles estándar para el soporte de la metodología

Aún no aparece un conjunto "estándar" de herramientas CASE, Por tanto, se debe tener precaución al seleccionar una herramienta de este tipo. Existen dos significados para las palabras "soporte de la metodología". Una herramienta puede

- 1) dar soporte a los diagramas que emplea una metodología o
- 2) soportarlos e imponer la metodología, sus reglas y sus procesos.

Las herramientas CASE que existen en el presente, tienen una de las siguientes características:

- Son independientes de la metodología
- Permiten que los usuarios definan sus propias metodologías, reglas y estándares
- Soportan una metodología
- Soportan las metodologías más diseminadas

En todas ellas existen ciertos compromisos. Las herramientas que son independientes de la metodología, no

pueden fomentar el uso de las reglas y estándares de la misma. Estas herramientas quizá proporcionen los componentes de una metodología (por ejemplo, diagramas de flujo de datos, un diccionario de datos y facilidades para la descripción de procesos), pero no el marco de referencia, reglas y procedimientos que en realidad constituyen el núcleo de la metodología.

Aunque se pueden llevar a cabo acciones básicas para la validación de diseños y diagramas para detectar componentes faltantes, éstas son sólo funciones mecánicas. Por otra parte, esta clase de herramientas no puede proporcionar ayuda metodológica o pedir al usuario que realice tareas necesarias para la metodología que aún están sin terminar. Estas herramientas mejoran la productividad al efectuar tareas tediosas y de documentación, aunque ellas no puedan asegurar buenos resultados. Desde el punto de vista funcional, las capacidades que brindan para garantizar la calidad son mínimas.

Las herramientas que proporcionan un soporte limitado a una sola metodología pueden forzar el uso riguroso de reglas, procedimientos y estándares de ésta; además brindan ayuda sensible al contexto y bases de conocimiento que ofrecen asistencia experta. Sin embargo, entre más metodologías soporte una herramienta, existe la posibilidad cada vez mayor de que la seguridad y ayuda que ésta ofrece sea menor.

Conflictos en el uso de los diagramas

Las herramientas difieren en el uso que hacen de los diagramas. Algunas son herramientas exclusivamente para gráficas, que se abocan al dibujo de diagramas para el análisis de entrada y salida de datos. Este tipo de herramientas pueden restringir ya sea el proceso de desarrollo normal seguido por una organización o el estilo particular de trabajo de los analistas.

Otros vendedores de herramientas consideran los diagramas como documentación y aceptan entradas por medio de formas o lenguajes de especificación y, en ocasiones, en forma gráfica. Por tanto, se debe tener cuidado cuando se selecciona una herramienta para apoyar los métodos existentes dentro de una organización.

Diagramas no utilizados

En general, los productos CASE emplean gráficas para modelar y generar informes sobre el análisis y desarrollo durante todo el proceso de desarrollo de sistemas. Una de las afirmaciones de los vendedores de herramientas es que las presentaciones gráficas y la documentación mejoran la comunicación entre los miembros del equipo de desarrollo, propician una calidad mayor de la entrada proporcionada por el cliente y mejoran la productividad de desarrollo de software. Sin embargo, los investigadores han encontrado que, en algunos casos, las herramientas gráficas, automatizados o manuales, no se emplean del todo. O tal vez no se utilicen en la forma en que deberían emplearse.

Por otra parte, algunos analistas prefieren para algunas tareas un lenguaje estructurado o descriptivo. Muchos profesionales de los sistemas de información no hacen uso de herramientas gráficas en el desarrollo de software; más bien las emplean para automatizar la producción de informes y documentación del sistema, como los diagramas de flujo utilizados por los programadores para documentar un programa una vez terminado éste.

Función limitada

Aunque una herramienta puede apoyar varias fases del ciclo de vida de desarrollo de sistemas o adaptarse a diferentes metodologías de desarrollo, por lo general su enfoque primario está dirigido hacia una fase o método específico. Por ejemplo, los encargados de desarrollar un nuevo producto pueden afirmar que éste apoya todo el proceso de análisis y diseño. Sin embargo, las capacidades de comprobación y verificación de errores del producto quizá sean más rigurosas ya sea en el área de análisis o en la de diseño, pero no en ambas. Algunos productos están dirigidos hacia el diseño de bases de datos para la organización y al desarrollo de

aplicaciones que giren en torno a la base de datos, omitiendo el soporte para pantallas de presentación visual, los informes sobre requerimientos o las necesidades de seguridad. Algunos productos capaces de generar el código hacen mayor hincapié en el desarrollo de prototipos como el principal método de desarrollo de sistemas de información. Muchas herramientas para la fase de desarrollo recalcan el mantenimiento y la reestructuración del código, pero ofrecen un soporte débil durante la fase de análisis para la determinación y especificación de requerimientos.

Alcance limitado

Aunque muchas herramientas basadas en computadora incluyen la capacidad de verificar las especificaciones para determinar su completez o consistencia, virtualmente no llevan a cabo ningún análisis de los requerimientos de la aplicación. Por tanto, el alcance de las actividades de desarrollo asociado con las herramientas existentes es bastante limitado.

La mayor parte de productos CASE describe (documenta) pero no analiza. De poca ayuda es proporcionar una regla de inclusión en los mejores enfoques y una regla de exclusión para los que son poco satisfactorios. No ofrecen o evalúan soluciones potenciales para los problemas relacionados con sistemas. Y tampoco existe una garantía clara para que dos analistas que utilicen los mismos métodos aplicados a información idéntica, formulen recomendaciones igualmente aceptables.

Las tareas humanas siguen siendo críticas

La tecnología CASE ofrece herramientas que soportan las funciones de modelado, verificación, manejo de datos y de utilería que son necesarias para mejorar la productividad del desarrollo. Sin embargo, las herramientas deben estar en manos de personas con experiencia y deben "adaptarse" a la arquitectura de la información así como a las metodologías de desarrollo utilizadas por la organización. Por otra parte, las actividades críticas no son el desarrollo de gráficas que documenten al sistema existente sino que son aquellas tareas donde las personas interactúan entre sí: determinación y verificación de requerimientos con el usuario. A medida que sean automatizados las funciones de modelado y búsqueda de errores, la responsabilidad del éxito en un sistema de información caerá cada vez más sobre aquellos que especifican los requerimientos de información. Obtener y comprender los requerimientos son tareas realizadas por los seres humanos, y lo más probable es que se continúe de tal forma.

Adaptación debido al rezago de integración

Una de las desventajas de la utilización de instrumentos CASE es que al ser relativamente nuevos, en ocasiones se quedan cortos en las expectativas que crean. Esto ha sido evidente en su incapacidad general para auxiliar a los analistas para cubrir plenamente todas las actividades del ciclo de vida. Al decidir la compra de un paquete comercial de automatización, la decisión debe incluir la aceptación de que con el fin de integrarlo plenamente será necesario un buen esfuerzo de adaptación.

Superación de puntos ciegos del desarrollador

Es difícil anticiparse a cada uno de los usos que pudiera tener una aplicación. Lo mismo es cierto para las tecnologías de ambiente integrado desarrolladas con fines comerciales. Quienes las desarrollan no pueden ayudar, pero tienen lagunas en términos de comprender con precisión lo que un analista o un programador quisieran al utilizar el software.

Esto es sólo un ejemplo de un punto ciego de quien desarrolla, actuando como una desventaja, la cual debe superarse.

El cambio de métodos de trabajo

El cambio de tecnología implica también un cambio de los métodos de trabajo. Como se ha visto, en las interacciones con los usuarios, la resistencia al cambio es parte de la naturaleza humana. Nunca será fácil dejar atrás un antiguo método de trabajo por otro nuevo, a un nivel emotivo, incluso si los beneficios son claros a un nivel intelectual.

Un gran grupo de consultoría en administración y en sistemas ha intentado resolver el problema asociado al cambio permitiendo que los analistas adopten aquellas tecnologías de ambiente integrado que encuentren personalmente útiles. Y no es obligatorio el cambio sistemático a un método de automatización. El cambio gradual hacia los instrumentos CASE basados en una necesidad parecen operar bien para ellos, aunque no se percaten inmediatamente de las ventajas de la estandarización, como ya hemos señalado. Afortunadamente, la mayoría de los analistas desean mantenerse actualizados y no tienen prejuicios por la tecnología, como podría ocurrir con otros tipos de usuarios.

La inversión en paquetes comerciales costosos

Los costos iniciales del software CASE pueden ser significativos, aun- que tales costos se han ido reduciendo. Si se es empleado de una pequeña empresa, que apenas comienza o de otra que tiene dificultades para obtener utilidades, los costos iniciales de las tecnologías de ambiente integrado le harán reconsiderar su adquisición. El reconocimiento de las desventajas que hemos discutido, tales como el rezago en las capacidades de interacción, así como las inevitables lagunas de quien desarrolla, pueden darle pautas para considerar si invierte en los instrumentos CASE, que podrían desilusionarlo más adelante.

Es imperativo que analice los factores internos, así como los ex- ternos antes de tomar una decisión. Debe ponderar los incrementos en productividad a largo plazo contra los costos de adquisición y de aprendizaje. Además, el usuario necesitará considerar si puede sobrevivir sin las tecnologías de ambiente integrado, si es que sus competidores las están utilizando de rutina.

Administración del Case

Las experiencias con CASE van desde éxitos rotundos hasta fracasos costosos. Afortunadamente existen suficientes experiencias como para caracterizar las razones de éxito y fracaso. Entre las causas comunes para no haber adoptado esta nueva tecnología en las empresas se pueden citar:

- Confusión sobre lo que significa CASE. Se están anunciando como productos CASE, desde un compilador de lenguaje C con ayudas visuales, hasta sistemas que cubren varias etapas del trabajo.
- Inexperiencia de los proveedores, quienes a veces ofrecen capacidades que no tiene el CASE, lo cual conduce a demoras y sobrecostos en el proyecto piloto.
- Cambios en los métodos de trabajo. Las herramientas son apenas un apoyo para un trabajo especializado, pero no es posible seguir trabajando con los métodos actuales y a menudo se quieren obtener los beneficios sin pensar en los costos que implica una reorganización de la forma de ejecutar, dirigir y controlar proyectos de desarrollo.
- Subestimar el esfuerzo y el costo de los efectos de la curva de aprendizaje
- Permitir que los analistas y jóvenes (inexpertos) tomen decisiones que afectan toda la organización
- Intentar hacer el cambio en toda la organización al mismo tiempo, sin proyectos pilotos previos, ni planificación detallada de los esfuerzos totales que implica un cambio de esta envergadura.
- Pero también se conocen las circunstancias que condujeron al éxito en algunas empresas. Entre las

más significativas están:

- Empresas con funciones de sistemas muy bien organizadas y capaces de entender y cuantificar las implicaciones de un cambio. Se caracterizan por haber puesto a funcionar proyectos conjuntamente con los usuarios y capaces de adaptar y diseminar nuevas tecnologías.
- La organización entiende que los productos CASE, son apenas un componente de un proceso amplio de mejoramiento que involucra usuarios, analistas, implementadores, administradores y en general a casi toda la organización.
- Inician el proceso con un conjunto de herramientas CASE y solamente las adoptan después de estar seguros que es la que mejor se adapta a sus necesidades.

Si se quiere hacer un resumen de los puntos fundamentales que se deben tener en cuenta para utilizar adecuadamente el CASE, se pueden resaltar los siguientes, mencionados sin ninguna prioridad:

- Compromiso de la gerencia: La primera lección es que la adopción de CASE no es un trabajo únicamente del departamento de sistemas. Si esto se hace se convierte en un juguete costoso para la experimentación, que no resulta en beneficios para la empresa.
- Método de trabajo: Si la organización no dispone de un método de trabajo definido, con herramientas conocidas y utilizadas por todos los integrantes del equipo de concepción y desarrollo de sistemas de información, no hay posibilidad de implantar un CASE. No por el hecho de comprar un método de desarrollo se está garantizando que se vaya a usar. Bibliotecas llenas de manuales llenos de polvo y unos cuantos millones gastados en entrenamiento no significan que se tiene un método estructurado en uso.

Sin embargo si se dispone de un método de trabajo establecido, no vale la pena cambiarlo para adaptarse al que provee la herramienta. (No deseches lo que ya tiene, auméntelo)

- Entrenamiento: El entrenamiento y la capacitación son costosos y requieren de tiempo de los funcionarios mas experimentados, los cuales usualmente tienen suficiente trabajo atrasado como para no poder asistir a estos cursos. Además el entrenamiento en CASE no es igual al que se recibe para usar una nueva herramienta o programa, pues requiere que se conozca la filosofía de los métodos utilizados y la forma de adaptarlos a las necesidades de la empresa.
- Comprometer a los usuarios: La mayoría de los desarrolladores de CASE suponen que los únicos usuarios van a ser los profesionales de sistemas. Los nuevos métodos de trabajo requieren que el usuario sea una fuente de información y que además participe activamente en el trabajo. El usuario debe poder entender el uso de los nuevos productos y si es el caso modificar los resultados que presenta el analista.
- Escoger las herramientas apropiadas: Es conveniente tener un abanico de herramientas disponibles para conocimiento antes de poder comprometerse con una de ellas. No es claro en este momento si es mejor tener un conjunto grande de pequeñas herramientas o una herramienta que proponga una sola forma de trabajar, sin embargo la experiencia muestra que el proceso de selección mejora en la medida en que se conozca la mayor cantidad de alternativas disponibles.
- Definir una estrategia de implantación: Usualmente se escoge un proyecto piloto el cual se realiza completamente utilizando las nuevas herramientas y se establecen los criterios de comparación con los trabajos anteriores. Esto implica que se tiene un proyecto para experimentar, pero que el mismo tiempo tenga una alta probabilidad de implantarse exitosamente. Se requiere tener disponible un

equipo de trabajo comprometido con el cambio y un grupo de usuarios lo suficientemente entrenados en el uso de métodos estructurados para poder obtener los beneficios propuestos al iniciar el proyecto piloto.

- ♦ Obtener asesoría de los expertos: En forma similar a lo que sucede cuando se está ensayando con una nueva herramienta es necesario contar con la ayuda de personas que ya hayan vivido estas experiencias con anterioridad y que estén dispuestos a transmitirlos. A veces se confunde a la persona que conoce como trabaja el CASE con la realmente ha vivido el proceso de puesta en funcionamiento. Es a este último de quien se debe buscar ayuda.

CONCLUSIONES

- ♦ CASE aumenta la productividad y la velocidad pues es posible reutilizar parte de otros análisis anteriores en el trabajo. ESTO UNIFORMIZA LA CALIDAD y permite reutilizar las buenas soluciones e ir mejorando las actuales.
- ♦ La herramienta puede limitar la creatividad del analista, pues una vez obtenida una solución viable, se contentará con ir refinando para adaptarla a nuevos problemas.
- ♦ Es necesario tener en cuenta que si se quieren obtener productos de altísima calidad se requieren mayores recursos (tiempo, dinero, expertos) que en los desarrollos convencionales. Si este punto no es claro las experiencias con CASE pueden conducir al fracaso.

RESUMEN

El uso apropiado de herramientas puede mejorar la efectividad y eficiencia con la que el analista de sistemas desarrolla sistemas de información; al mismo tiempo, su uso beneficia la calidad del sistema bajo desarrollo. La automatización puede aumentar los beneficios obtenidos con el uso de las herramientas al permitir que el analista disminuya el tiempo necesario para terminar un proyecto, al evitar el tedio asociado con ciertas tareas, al seguir procedimientos consistentes y al realizar automáticamente la captura de datos sobre el sistema.

En general, las herramientas se clasifican en herramientas de alto nivel, que hacen referencia a las tareas de análisis y diseño, y herramientas de bajo nivel, que son aquellas que apoyan la conversión de los diseños en código para computadora. Las herramientas automatizadas se agrupan en tres categorías: herramientas de tipo front-end, herramientas de tipo back-end y herramientas integrales. Las herramientas de tipo front-end automatizan las primeras tareas del proceso de desarrollo de sistemas, incluidas el análisis de requerimientos y el diseño lógico. A menudo estas herramientas soportan la preparación de modelos gráficos, como diagramas de flujo de datos, que documentan procesos y actividades.

Las herramientas de tipo back-end brindan apoyo en la formulación de la lógica del programa, de algoritmos de procesamiento y otros detalles relacionados con el procesamiento por computadora.

En algunas ocasiones, estas herramientas se conocen como herramientas de programación asistidas por computadora, ya que ayudan a preparar el software para la computadora y el código del programa.

Las herramientas integrales buscan enlazar las actividades de análisis y desarrollo en una forma que automatice todo el proceso de desarrollo de sistemas y, relacionado con esto, la vida de la aplicación.

Las especificaciones de alto y bajo nivel clasifican la información recuperada durante las actividades de análisis y diseño. Dado que es común que exista una laguna entre las dos categorías de herramientas, el analista debe enlazar en forma manual las dos actividades.

CASE son las siglas en inglés para ingeniería de sistemas asistida por computadora o, alternativamente, ingeniería de software asistida por computadora; estos términos se refieren a herramientas para el desarrollo de sistemas que constan de cinco componentes: herramientas de

diagramación, depósito de información, generadores de interfases, generadores de código y herramientas de administración. A la fecha, la mayor parte de las herramientas CASE hacen hincapié en las actividades de alto nivel, aunque el objetivo a largo plazo es abarcar las actividades de análisis, diseño y desarrollo.

Se pueden integrar varias herramientas CASE en una sola, lo que genera una caja de herramientas. La integración de muchas herramientas permite que la información generada por una de ellas esté disponible para las demás. Esto se logra por medio de una herramienta de interfase común, un diccionario de datos compartido por todas las herramientas, y a través de enlaces entre las diferentes actividades de desarrollo.

Las herramientas CASE ofrecen muchos beneficios que pueden aumentar la habilidad de los analistas para satisfacer los requerimientos de los usuarios. Sin embargo, las capacidades y habilidades de los analistas, son los elementos más importantes del proceso de desarrollo. Las herramientas brindan apoyo pero no las reemplazan.

Un caso abierto y cerrado

"Sé que has estado leyendo acerca de esto, pero tienes que verlo para creerlo", nos dice C. Ray Toob, uno de los nuevos miembros del grupo de análisis de sistemas. Usted participa en una de las reuniones semanales con los analistas Flo Chart y Neeva Phall, y el programador Al Gorithm quienes trabajaron con usted en la Oportunidad de Consultoría

Continúa Toob: "Les digo que estos instrumentos CASE son algo grande, ¡son maravillosos y cuando comencé a jugar con el diskette de demostración que el vendedor me había dejado, me di cuenta que no puedo vivir sin él".

Flo Chart, garabateando en un papel, lo mira y le dice: "Sí, pero el punto fuerte de nuestro adiestramiento se concentra en otra metodología. Sin mencionar toda tu vieja documentación. Nos llevaría bastante tiempo cambiar a un nuevo sistema. Además, sé que soy más creativo con papel y lápiz, que ante una pantalla en blanco". Al Gorithm permanece en silencio, pero también en silencio, apoya a Flo.

Neeva toma los comentarios de Flo como un reto y dice: "¿Te acuerdas de aquel seminario al cual me enviaste?, creo que te dije que tuvimos una sesión sobre las tecnologías de ambiente integrado. Lo poco que hicimos fue fantástico". Ella observa la reacción de Flo y procede luego con cierta cautela. "No debemos despreciarlo sólo por que es más fácil realizar las cosas a la antigua."

Al, que ha estado escuchando todo esto, dice. "Esta puede ser una proposición costosa. A pesar de que todos tenemos nuestras propias PC, esa cosa no parece ser barata. He escuchado que el paquete no es todo lo que supuestamente dicen ellos. Tendría que invertir una buena cantidad de tiempo para adaptarlo a las cosas que hacemos, en lugar de seguir desarrollando nuevas aplicaciones".

El entusiasmo de Toob se eclipsa ligeramente, pero persiste con cierta cautela, diciendo, "Tú sabes de otros grupos de consultoría que ya empezaron a utilizar instrumentos CASE; y están escribiendo folletos para abordar nuevos proyectos".

Toob y los otros se le quedan mirando, quien como el quinto miembro del grupo de consultores es el responsable de enfrentarse a algunos de los dispositivos que han sido planteados acerca de la adopción de instrumentos CASE.

¿Cuáles son algunos de los factores internos que influirían en una decisión para adoptar a las

tecnologías de ambiente integrado? ¿Cuáles son algunos de los factores externos? ¿Cuáles son las desventajas que ha planteado e. Ray Toob? ¿Qué miembros del grupo ofrecen la mayor resistencia? Plantee una breve propuesta acerca de cómo debe proceder el grupo al que ahora se le presenta la posibilidad de adoptar un instrumento CASE. Asegúrese de abordar cada punto planteado por cada uno de los miembros del grupo.

AT & T Alcanzando con Case

En 1984 AT&T, conocida en todo el mundo como líder en telecomunicaciones, se convirtió en una compañía nueva en una industria también nueva, ya que en ese año su separación de Bell System se convirtió en una realidad. Lo que alguna vez había sido una compañía cuyos movimientos estaban normados por la Federal Communications Commission, se encuentra ahora en un mercado abierto y competitivo. AT&T estaba ahora en posición de ofrecer nuevos productos y servicios, pero lo mismo podrían hacer sus competidores. La necesidad de información para identificar oportunidades, fijar precios y vigilar el desempeño, alcanzó nuevos niveles de importancia a medida que la gigantesca compañía comenzó a transformarse a sí misma en un formidable competidor dentro de la industria.

Esta transformación significó que tenían que ponerse en línea más sistemas de información en un tiempo mucho menor y nunca antes visto; por otra parte, la consistencia de la información adquirió cada vez mayor importancia. No era raro encontrar a lo largo de toda la organización, el mismo elemento de datos con varios nombres diferentes (en algunos casos, más de 30 aplicaciones hacían referencia a los mismos datos pero con nombres diferentes).

Dentro de la gerencia de procesamiento de datos de la organización (integrada por 400 profesionales), AT&T decidió que la ingeniería de sistemas asistida por computadora podría jugar un papel clave en la mejora tanto de los tiempos de desarrollo como en la posición competitiva de la compañía en el mercado. Pero ¿cómo debería capacitarse en CASE al personal de desarrollo de sistemas?

Se seleccionó a uno de los líderes del equipo encargado de CASE, Barbara Bouldin, y se le pidió que implantara una herramienta CASE como herramienta de desarrollo primario para la compañía. AT&T ya confiaba en el método de análisis estructurado y en los sistemas de información clave; por otro lado, los gerentes habían sugerido ya diferentes formas para mejorar la eficiencia y efectividad de los procesos de desarrollo.

Se desarrolló con rapidez la demostración de una aplicación. Los datos utilizados en la aplicación eran ficticios pero había algo familiar en ellos. Cuando los programadores y analistas examinaron la aplicación, supieron al instante lo que ésta representaba y se sintieron cómodos con ella. Como líder del equipo, Bouldin mostró lo que representaba CASE para los miembros del equipo interesados en esta herramienta. Pero las cosas no quedaron aquí. Bouldin también externó sus propios intereses: lo que le gustaba de la forma en que se hacían las cosas, lo que le parecía molesto de las nuevas herramientas y también qué cosas ellos nunca dejarían en manos de las herramientas.

Con el empleo de la información reunida durante las demostraciones iniciales, se reunió un equipo para trabajar en la primera aplicación del sistema CASE. Después de varias reuniones al inicio, los miembros del equipo decidieron abocarse al desarrollo de un diccionario de datos para aplicaciones. Se completó la primera tarea, obteniéndose los resultados con rapidez un factor importante para garantizar el soporte para CASE.

La demostración del éxito llegó con rapidez cuando, en una reunión de planificación, surgió una pregunta con respecto a los datos. La sugerencia hecha por uno de los miembros del equipo, "veamos lo que hay en el diccionario de datos", confirmó la confianza en CASE. Aunque CASE recibió la bendición por parte de la gerencia, esto no garantizaba el apoyo por parte de analistas y

programadores. Sin embargo, este simple comentario de— mostró su aceptación.

En la actualidad, todos los programadores y analistas de AT&T hacen un uso extenso de CASE. La compañía ha adquirido muchas copias de herramientas específicas y casi la mitad de los grupos dedicados al desarrollo de sistemas hacen un uso muy extenso de ellas. Los líderes de los grupos de desarrollo continúan buscando niveles más altos de logros. Pero una cosa es segura: CASE está cambiando la forma en que AT&T produce sistemas de información.

Herramientas CASE: mitos y realidades

CASE siempre debe considerarse bajo una perspectiva adecuada. Las herramientas CASE nunca convertirán a un analista malo en uno bueno, al igual que la compra de un piano de cola no transformará a cualquiera que tenga poco talento musical en concertista. El músico diestro debe conocer la teoría musical y desarrollar sus habilidades naturales por medio de la práctica. De manera similar, el analista debe saber cómo formular las preguntas correctas y desarrollar su habilidad para interactuar en forma efectiva con las demás personas. Ninguna herramienta puede substituir lo anterior.

Por otro lado, la herramienta correcta a menudo puede mejorar los resultados. Un piano de cola embellece las habilidades alcanzadas por un concertista. De la misma forma, CASE, cuando se emplea apropiadamente, puede mejorar el desempeño de un analista.

Herramientas CASE. una mirada al futuro

Las herramientas CASE que actualmente se encuentran en uso ofrecen sus mayores beneficios en el área de determinación de requerimientos porque, en gran medida, el apoyo proporcionado por éstas se dirige hacia sistemas de diccionario y herramientas de diagramación. La siguiente frontera es la generación de código relacionada con la programación automática para la generación de aplicaciones basadas en computadora. Ésta es una área donde los avances están ocurriendo con rapidez, mientras tanto habrá que esperar a que llegue el día en que el desarrollo de aplicaciones esté 100% automatizado. Claro está que el análisis llegó primero. Si no hubiese ocurrido así, las herramientas automatizadas no harían otra cosa' más que generar software basado en especificaciones erróneas. Debemos buscar los anuncios de vendedores de herramientas CASE para estar enterados de los últimos avances logrados en sus laboratorios.

TABLA DE CONTENIDO

HERRAMIENTAS ASISTIDAS POR COMPUTADORA PARA LA INGENIERÍA DE SISTEMAS (CASE)