

VARIABLES QUE AFECTAN LA ASIMILACION DE LAS HERRAMIENTAS CASE EN LAS ORGANIZACIONES VENEZOLANAS

VARIABLES THAT AFFECT THE ASSIMILATION OF CASE (Computer Aided Software Engineering) IN THE VENEZUELAN ORGANIZATIONS

ORLANDO VILORIA (1)

TERESITA ROJAS (2)

- (1) Lic.enComputación(U.C.V),Profesor en Matemática y ComputaciónEducativa (1.U.P.C.) y Magíster en Ingeniería de Sistemas (U.S.B.).
- (2) Ingeniero en Computación (U.S.B.) y Magíster en Ingeniería de Sistemas (U.S.B.)

RESUMEN

El siguiente trabajo muestra los resultados obtenidos al entrevistar gerentes de computación y a personas expertas en herramientas de Ingeniería de Software Asistida por Computador (CASE), que laboran en empresas ubicadas en la región capital, sobre aspectos relacionados con las variables que afectan su asimilación en las organizaciones venezolanas. La investigación fue de tipo exploratoria, se aplicaron entrevistas semiestructuradas, las cuales al ser procesadas, sirvieron para establecer las siguientes conclusiones: la actitud negativa y la falta de aptitud de; analista, la consideración de la CASE como una metodología, la gerencia autocrática, la falta de un plan para introducir la innovación y la resistencia al cambio, son elementos que obstruyen la introducción de la CASE en las organizaciones.

ABSTRACT

This paper reports the results obtained by interviewing managers in computation and specialists in Computer Aided Software Engineering (CASE) who work in enterprises sited in the capital of Venezuela. about aspects related to variables that affect its assimilation in the Venezuelan organizations. This was an exploratory research, in which semi-structured interviews were applied, that were used for determining the factors that may affect the introduction of CASE. It can be concluded that: the analyst's the negative attitude and the lack of aptitude; the consideration of CASE as a methodology; the autocratic management style; more experienced the analyst are more stubborn to use the CASE; the lack of plan for innovation introduction and the resistance change affect the adoption of the CASE.

1. Introducción

La industria del software no evoluciona a la misma velocidad del hardware, ni al mismo ritmo al que nacen los requerimientos por nuevas aplicaciones en las organizaciones que les permitan adaptarse a un medio ambiente dinámico y competitivo. Sin embargo, la industria del software ha dado respuestas con algunas herramientas; y entre ellas se tienen los lenguajes de cuarta generación, pero estas tuvieron poco impacto en los diversos problemas de software que

confrontaban las organizaciones, sobre todo para reducir el backlog de aplicaciones. Otra herramienta de uso más reciente es la llamada Ingeniería de Software Asistida por Computador (CASE), recomendada por Kerr (1 989) como la mejor dirección a tomar para enfrentar la crisis de; software, pues opina que con ella existe un desarrollo sistemático, uso de mejores métodos de prueba y se obtiene efectivamente un producto de calidad, aunque

advierte: "incorporar un conjunto de herramientas CASE sin planificación y en manos de gente no entrenada puede producir efectos negativos".

Una herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering) es un software utilizado con la finalidad de aumentar la productividad del analista y la calidad de los sistemas desarrollados por éstos (Smith, 1989; Kerr, 1989; Senn, 1992; Kendali, 1991; Chen y Norman, 1992). Por tal motivo muchas organizaciones en los EE.UU. las adquirieron, pero su implementación en muchas de ellas fue un fracaso (Kemerer, 1992).

Otras organizaciones norteamericanas temen incorporarlas e invertir en ellas, por no poseer información relacionada con su impacto: en la productividad del analista, en la calidad de los sistemas desarrollados, en la estructura organizacional del departamento de computación y en la actitud de sus usuarios. En el Canadá, muchos analistas predijeron en 1989, que los departamentos de sistemas de información, rápidamente adoptarían las tecnologías CASE, pero estudios en 1990 demostraron todo lo contrario. Algunos expertos piensan que estos analistas descubrieron que el aumento de la productividad no ocurría automáticamente y esto afectó la disposición hacia ella (Larry, 1994).

Kast y Rosenweig (1988) citan estudios realizados por el Instituto Tavistock de Inglaterra, que muestran la relación existente entre los sistemas psicosociales y técnicos, y señalan que "los cambios en una organización de trabajo, determinados solamente por consideraciones de ingeniería, pueden alterar el sistema social al punto de que la nueva tecnología no funcionará eficientemente". Por lo tanto, como la CASE es una tecnología, evidentemente afectará el sistema psicosocial existente en la organización, y por ello, es motivo de estudio determinar los elementos que se oponen a su adopción.

Por otro lado, expertos de los EE.UU. como Meyer y Goes (1988), motivados por el fracaso de empresas norteamericanas en el proceso de adopción de la CASE, realizaron investigaciones orientadas a identificar las variables que afectan la innovación de esta tecnología. Los resultados obtenidos representaron los insumos básicos para planificar y gerenciar el cambio ocasionado por esta innovación tecnológica.

Los resultados obtenidos y las conclusiones establecidas en las investigaciones de los EE.UU., acerca del uso de las Herramientas CASE (HC), no se consideran válidos en el contexto organizacional venezolano, pues las empresas de estos dos países poseen diferentes culturas organizacionales y, por tal razón, en Venezuela es necesario realizar nuestras propias investigaciones del problema. Es por ello, que en este estudio se abarcan aspectos relacionados con las variables que afectan la innovación de la tecnología CASE, a fin de contribuir con las organizaciones venezolanas que desean incorporarlas, y así evitarles problemas en el proceso de implantación.

Actualmente las empresas venezolanas organizadas en informática, tanto públicas como privadas, están interesadas en adquirir nuevas tecnologías, desarrollar sistemas de información y/o aplicar reingeniería a los viejos sistemas. En todos estos procesos las HC

representan una pieza clave, pues contribuyen con el trabajo del analista, haciéndolo más eficiente.

Las empresas venezolanas que utilizan las HC o desean adquirirlas desconocen cuáles son los elementos que afectan negativamente la innovación y cómo se gerencia el cambio.

11. Metodología Utilizada en la Investigación

El tipo de estudio realizado es de tipo exploratorio, por la estrategia de investigación utilizada, pues la revisión bibliográfica reveló que hasta los momentos (enero de 1996), en Venezuela ninguno de los investigadores abocados a este tema (Da Yavorsky, 1993; Mendoza y Olivo, 1993, Vilorio, 1995) orientó su trabajo a determinar las variables que afectan la asimilación de las HC. En consecuencia, el problema en cuestión no tenía estructura y era relativamente desconocido. Por tal motivo, se aplicaron entrevistas con preguntas abiertas y cerradas con dos alternativas ('SI'y'NO'), para determinar opiniones y tendencias. Con respecto a los estudios exploratorios, Dankhe (1986) citado por Hernández y otros (1991), señala:

"Los estudios exploratorios nos sirven para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre un contexto particular de la vida real... identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones posteriores o sugerir afirmaciones (postulados)".

En ese mismo sentido, las entrevistas sirvieron para identificar variables y sus posibles relaciones entre ellas.

Las entrevistas fueron aplicadas a gerentes de los departamentos de computación, a consultores y a personal especializado encargado de administrar las HC ubicado en grandes organizaciones venezolanas como: Lagoven, Pequiven, Aaraven, Corpoven, System House de Venezuela, APS C.A., Sistemas CAD, Grupo @ompass Internacional, Rodin Software C.A., DBA Services C.A., EDS de Venezuela, Sys de Venezuela, Electricidad de Caracas, Cargill de Venezuela, en tres Bancos, cuatro empresas de seguro, profesores de la Universidad Central de Venezuela y de la Universidad Simón Bolívar (en el año de 1994).

En la dinámica de desarrollo de la entrevista, el gerente o experto, además de responder con ,sí,, o ,no,, a las preguntas estructuradas planteadas por el entrevistador, expresaba sus puntos de vista acerca de lo tratado, y de esta manera se recopilaba información adicional. Las respuestas fueron dadas voluntariamente por el entrevistado, y cuando éste terminaba de responder, se realimentaba la entrevista suministrándole información dada por otros especialistas acerca del punto tratado. Esto incitaba a los gerentes a criticar, aceptar o agregar elementos que afectan la asimilación de las HC.

La información recopilada originó un banco de indicadores o postulados, estos a su vez fueron agrupados en las siguientes variables: (a) metodología de desarrollo de sistemas, (b) el estilo gerenciaj, (c) la tecnología, (d) las estrategias de implementación, y (e) la cultura organizacional. '

111. Variables que Afectan la Asimilación de las HC

111.1 Relacionados con la Metodología de Desarrollo de Sistemas Los comentarios

señalados por los expertos, relacionados con la metodología de desarrollo que afectan negativamente la innovación de la CASE son: (a) La no existencia de una metodología que soporte los métodos estructurados, (b) Utilizar la metodología recomendada por la HC, y (c) Considerar la HC como una metodología de desarrollo de sistemas.

En tal sentido, Callaos (1991) señala: <,en el área de sistema de información, la CASE como nosotros la vemos, es una herramienta y no una metodología, como se refieren con frecuencia a ella, algunos vendedores de CASE,,. Igualmente, Da Yavorsky (1993) en una investigación realizada en Venezuela encontró que muchos gerentes tienen esta confusión; ven a la

herramienta como una metodología porque le fue vendida como tal y no como una herramienta. Esta confusión afecta la asimilación de la innovación en las organizaciones, tal como también lo han percibido algunos gerentes y consultores. Al respecto, Callaos (1991) señala que ,esta confusión está teniendo en la práctica efectos no deseados,,.

Asimismo, "los métodos de la metodología requieren de herramientas. las herramientas de técnicas y éstas a su vez necesitan de la actitud y la aptitud de los analistas" (Callaos, 1991). La actitud negativa y la falta de aptitud afectan la asimilación de las HC y su gerenciabilidad, y así fueron señaladas por los entrevistados, quienes aportaron algunos comentarios adicionales con respecto a ellas:

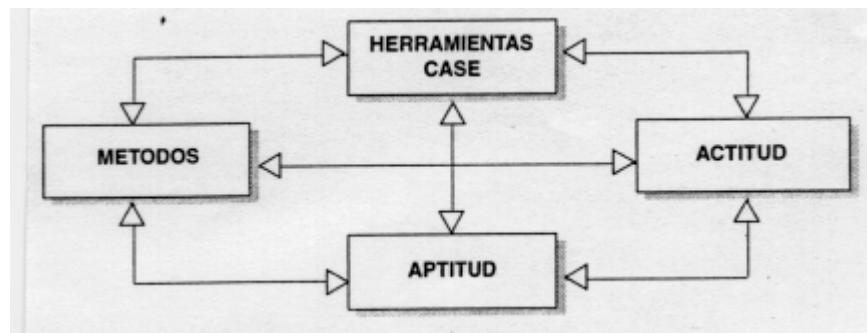
1. Los analistas deben poseer conocimientos y entrenamiento previo en los m@todos estructurados.
2. Los analistas deben haber usado las herramientas de desarrollo manualmente antes de recurrir a las automatizados (CASE). En caso contrario, los resultados no serían favorables para la organización.
3. Para algjtjrlos expertos, los analistas deben haber usado alguna HC antes de usar una nueva.

4. Si no existe la disposición psíquica hacia el uso de las HC, hay que sensibilizar al analista; en caso contrario, habrá rechazo en su implementación.
- S. Los analistas con más edad o más tiempo trabajando manualmente son los que tienen una actitud más negativa hacia el uso de la tecnología; los jóvenes, por el contrario, son quienes tienen mayor disposición positiva a usarlas.

La metodología de desarrollo por ser, per se, un sistema, tiene un conjunto de elementos que interactúan entre sí. El gráfico 1 presenta las relaciones sistémicas existentes entre ellos. Estos elementos a su vez son variables, ya que la actitud puede ser positiva o negativa, los métodos de análisis, de diseño y de programación orientados a objeto o estructurados, los analistas pueden tener o no la aptitud para el manejo de las herramientas, y los cambios pueden ocurrir cuando se adquiere un CASE que imponga un nuevo Paradigma de desarrollo.

Una interpretación dada al gráfico 1, es que la CASE puede imponer otros métodos para el desarrollo de sistemas, como los orientados a objetos; éstos al mismo tiempo exigen de entrenamiento (aptitud) y de disposición psíquica (actitud), por parte de los analistas. En efecto, una actitud negativa y la carencia de aptitud para el manejo de la HC y los métodos soportados por ésta, pueden afectar la asimilación de la innovación, y por tanto, afectará la metodología de desarrollo, por ser elementos de ésta.

GRAFICO 1
Relaciones sistémicas entre las Herramientas CASE, la actitud, la aptitud del analista y los métodos



111.2 Relacionados con el estilo gerencia;

Los entrevistados señalaron algunos aspectos relacionados directamente con la gerencia que pueden afectar la asimilación de la HC, tal como pueden apreciarse en el gráfico 2, que muestra un resumen de los aspectos señalados por los entrevistados y los observados por el investigador, relacionados con la gerencia (alta y media) que afectan la adopción de las HC.

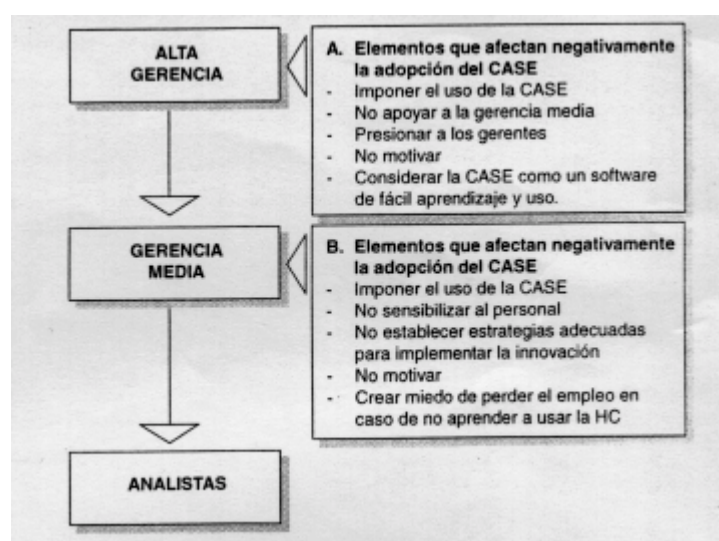
Cabe agregar, que en las entrevistas y observaciones realizadas en algunas organizaciones, en donde la CASE había sido un fracaso, los analistas no poseían la actitud para el manejo de las herramientas, sus gerentes medios fueron los más difíciles de entrevistar e inclusive en dos de estas empresas fue imposible hacerlo, identificándose en ellas, un tipo de liderazgo muy autocrático.

Por todo lo expuesto, resulta evidente que los gerentes deben ser líderes democráticos que fomenten la participación de los grupos de desarrollo y promuevan la adopción de las HC. En consecuencia, un gerente mal

informado o autocrático puede establecer estrategias inadecuadas para la innovación, y afectar negativamente el proceso de introducción de las HC.

GRAFICO 2

Características generales que afectan negativamente la adopción de la CASE



Algunos expertos encuestados recomiendan las siguientes estrategias para minimizar el riesgo de fracasar:

1. Los gerentes deben explicar a los analistas que participan en el proceso de innovación: (a) las ventajas y desventajas de las HC, y (b) informar por qué cambiar.
2. Los gerentes deben ser proactivos. Aunque en la experiencia de Mendoza y Olivo (1993) en una entidad financiera venezolana, identificaron otros agentes proactivos no tradicionales, como por ejemplo, los analistas involucrados en el proceso de motivación para la aceptación de la innovación.
3. Incorporar a los analistas más competentes y jóvenes al uso de las HC en su primera etapa de implementación; de lo contrario puede traer consecuencias nefastas. En la experiencia realizada por Mendoza y Olivo (1993), en una organización venezolana, los investigadores encontraron que el personal con cierta antigüedad presentó mucha resistencia al uso de nuevas tecnologías, igualmente le ocurrió a Vioria (1995).
4. El líder de proyectos en sistemas, figura que poseen muchas empresas, debe tener conocimientos en HC y más experiencia que el resto de los analistas del equipo, sobre

todo en aquellas organizaciones que no poseen un grupo de apoyo que administre la CASE.

5. Cuando se implementan las HC, debe seleccionarse un sistema no muy complejo para su desarrollo, a fin de evitarlos posibles problemas que surjan cuando se presenten dudas y trabas en el manejo de la herramienta, por el desconocimiento y la falta de experiencia. Esta estrategia es igualmente recomendada por Mendoza y Olivo (1 993) quienes consideran que "el sistema debe ser de mediana complejidad, no crítico para el negocio y con un alcance claramente definido". Adicionalmente, opinan: "la experiencia sobre el aprendizaje es más importante que el sistema mismo".
6. Los analistas que trabajan con un mismo proyecto en estaciones de trabajo y usan alguna HC, tienen que estar bien coordinados e informados de los cambios ocurridos en los modelos abstractos de los sistemas; de lo contrario, se puede afectar la asimilación de la tecnología y los resultados ser inconvenientes. Por lo tanto, la gerencia debe normar el uso de la CASE, a fin de evitar este tipo de problema, y así prevenir problemas de inconsistencia. McCiure (1 993) opina al respecto que "los proyectos de software quedan fuera de control porque los gerentes no imponen el desarrollo de estándares de procedimientos". Esta afirmación es válida cuando se desarrollan proyectos grandes (Yourdon, 1 993).

111.3 La Tecnología

Los entrevistados no señalaron los recursos adicionales de hardware y software que deben adquirirse para soportar a las HC, como elementos que pueden afectar su gerenciabilidad y asimilación. La razón dada por los expertos, es que ésta, es una variable objetiva, determinística y fácil de controlar. Al

comprar la CASE, se conocen de antemano los recursos tecnológicos necesarios para soportarla, aunque por supuesto, al no adquirirlos, aparecerán problemas en su implementación.

111.4 Cultura Organizacional de los Grupos de Desarrollo

La cultura organizacional (CO) está entre el conjunto de variables que afectan la gerenciabilidad de las HC, específicamente la resistencia al cambio, según señalaron los entrevistados. Por lo tanto, todos los elementos de la CO deben ser estudiados y analizados. Los procesos de innovación en las empresas comienzan con la incorporación de nuevas tecnologías y las HC representan una de ellas, y éstas crean cambios internos en las organizaciones que pueden ser traumáticos para el personal que labora. Según Shirley(1 975): "Los cambios internos deben ser conscientemente planeados para que el ajuste a las nuevas condiciones externas se procesen con el mínimo de perturbación o desequilibrio estructural y de comportamiento dentro de la organización".

En consecuencia, el diseño de estrategias adecuadas son básicas para permitir un cambio de cultura en la organización y vencer la resistencia al cambio, cuando ésta es contraria a la asimilación de las tecnologías. Por lo tanto, es necesario planificar la introducción de la HC en las organizaciones para maximizar los beneficios, tal como lo señala Kerr (1 989).

Por otra parte, Kerr recomienda un conjunto de estrategias gerenciales como: (a) reconocer que la decisión de ir a la CASE tiene aplicaciones estratégicas, (b) diseñar un plan que considere la resistencia al cambio, (c) definir un conjunto de requerimientos

funcionales que consideren aspectos técnicos de la organización y destrezas de personal que son necesarias, (d) evaluar cuidadosamente los productos CASE, (e) seleccionar la mejor HC enfocada a los requerimientos específicos de negocio, y (e) planificar y gerenciar el proceso de adopción.

¡V. Proceso Dinámico de Adopción y Aprendizaje de la CASE

El modelo llamado "Proceso Dinámico de Adopción y Aprendizaje de la CASE", correspondiente al gráfico 3, fue diseñado en base a la información recabada en las entrevistas y a la bibliografía revisada. En él se muestran las diferentes situaciones que deberían ocurrir, según las opiniones de los expertos, con la introducción de la CASE en las organizaciones venezolanas y las variables más importantes que afectan su proceso de adopción.

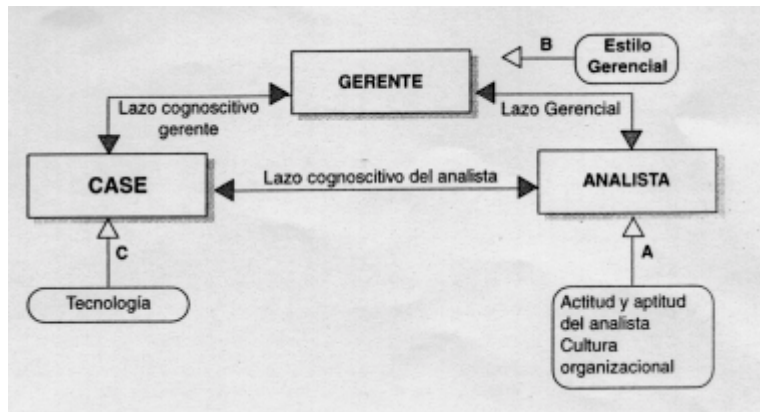
En ese mismo sentido, la HC es aceptada después de un proceso de aprendizaje de los analistas y de evaluación por parte de los gerentes. En el proceso dinámico de adopción, el aprendizaje se da paralelamente a la ejecución de una planificación integrada por elementos y estrategias utilizadas en el desarrollo organizacional que contribuyen a complementar y apoyar la perspectiva cognoscitiva, con la finalidad de minimizar el fracaso y las alteraciones ocasionadas por las innovaciones tecnológicas en los sistemas psicosociales.

IV.1 Descripción de Modelo

En el modelo resaltan cuatro elementos: (a) el lazo implementación, (b) el lazo cognoscitivo analista, (c) el lazo cognoscitivo gerente, y (d) los lazos A, B y C que representan los factores de contexto organizacional. Estos lazos se explican a continuación:

1. El lazo cognoscitivo gerente: Posee dos enlaces, el Gerente -> Analista y el Analista -> Gerente. En el enlace Gerente -> Analista, el gerente ejecuta un plan previamente elaborado en base a las características organizacionales existentes, el cual incluye estrategias dirigidas a entrenar, educar, sensibilizar al analista, y debilitar la resistencia al cambio en caso que esta existiese. En el enlace Analista -> Gerente, el analista transmite sus cambios al gerente, a medida que experimenta y se integra cognoscitivamente a la HC, estos se manifiestan en su actitud y aptitud, y responden a la ejecución de un plan que los provoca.
2. Lazo cognoscitivo de analista: En este lazo el analista navega a través de las distintas interfaces de la CASE, investiga, crea y desarrolla un sistema sencillo no crítico para la organización. El enlace HC > Analista, corresponde al aprendizaje de analista, la HC estimula aprendizajes, lleva al analista a conocer nuevos paradigmas en el desarrollo de sistemas. En el enlace Analista -> HC, el analista explota las capacidades de la HC.
3. Lazo cognoscitivo gerente: Corresponde al aprendizaje gerencial. En el enlace HC -> Gerencia, la HC estimula al gerente a la adquisición de nuevos conocimientos y paradigmas. En el enlace Gerencia -> HC, el gerente explota las capacidades de la HC, aprende y utiliza las herramientas necesarias para la planificación estratégica de los datos.

Gráfico 3
Proceso dinámico de adopción y aprendizaje de la CASE



4. Los lazos A, B y C: Existen algunos aspectos contextuales en el uso de la HC que pueden restringir al analista a aceptar la CASE en este modelo, como la actitud negativa, la falta de aptitud y la resistencia al cambio, correspondientes al lazo A. La existencia de un estilo de liderazgo autocrático en la alta gerencia o gerencia media, tendría un efecto impredecible en el uso de la HC en la organización, afectando negativamente los lazos cognoscitivo y gerenciaj, además de aprendizaje (lazo B). Si la HC está limitada por la tecnología disponible en la organización (hardware y software), el aprendizaje gerenciaj y de j analista puede verse bloqueado, por la imposibilidad de obtener tecnología adicional.

V. Efectos de la Implementación de las HC Sobre la Estructura Organizacional de j Departamento de Computación/Informática de una Empresa

De todas las empresas que utilizan las HC, solamente en 5 de ellas, sus gerentes o especialistas, afirmaron poseer un grupo encargado de administrar o dar apoyo a los analistas que las utilizan, el cual nació como consecuencia de la adopción de la herramienta CASE, cambiando su estructura organizacional, tal

e consecuencia de la implementación de las herramientas CASE, como la creación de una nueva unidad de apoyo a los grupos que usan la CASE

5. A pesar de que en Venezuela existe una cultura organizacional diferente a la de los EE.UU., la resistencia al cambio, el estilo gerenciaj autocrático y las erradas estrategias para implementar la tecnología, representan las principales variables que afectan la asimilación de la tecnología CASE.
6. En muchas organizaciones venezolanas la CASE es considerada como una metodología y no como una herramienta.

Vi. REFERENCIAS

CALLAOS, N.; CALLOS, B. (1991): A Systemic definition of Methodology; Proc. of the 35 th Annual of the Internacional Society for Systems Science, Ostersund, Sweden, june 14-20. p. 71-79.

CHEN, M.; NORMAN, R. (1992): A Framework for Integrated CASE. IEEE Software, marh, p. 18-22.

- DA YAVORSKY, M. (1 993): Impacto de las tecnologías CASE en el ciclo de vida de desarrollo de un sistema, Tesis de grado, Universidad Metropolitana. Caracas. Venezuela.
- KAST, F.; ROSENZWEIG, J. (1 988): Administración en las Organizaciones. p 216.
- KEMERER, C. (1992): Learning Curve Models For Integrated CASE tool Management. Mit Center for Information System Research, IEEE Software; 23-28.
- KENDALL, K.; KENDALL, J. (1 991): Análisis y Diseño de Sistemas, Prentice Hall, 1 ra. Ed. 833-864 p.
- KERR, E. (1 989): CASE the Potential and the Pit Falls: QED Information Sciences, The Wellesley, Massachusetts, 52,56,110, 112 p.
- LARRY, S. (1994): Just What is the CASE here?. Computing Canada. June 22, V20, N'1 3; 47.
- MCCLURE, C. (1 993): CASE la Automatización de Software, Argentina, la ed., 1935,227 p.
- MENDOZA, L.; OLIVO, C. (1 993): Impacto de las herramientas CASE en el desarrollo de Sistema de Información, Tesis de grado, U.C.V. N° 13187. Caracas. Venezuela.
- MEYER, A.; GOES, J. (1 988): Organizational Assimilation of Innovations: A Multilevel Contextual Analysis. Academy of Management Journal, 31(4), pp 897-923.
- HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, P. (1994): Metodología de la Investigación, México, 58-59 p.
- SENN, J. (1 992): Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Mc Graw Hill, 2da ed., p.283-317.
- SHIRLEY, R. (1975): Um Modelo para Análise da Mudança organizacional. Revista da Administração da Empresas, Rio de Janeiro, 16(69); 37.
- SMITH, D. (1989): Evaluating and Selecting CASE Tools. Systems Development Management, Auerbach publishers; p 1-15.
- VILORIA, O. (1995): Efectos De Las Herramientas Case Sobre Las Organizaciones Venezolanas, Tesis de Maestría, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.
- YOURDON, E. (1993): Análisis Estructurado Moderno. México, Edit. Prentice Hall, p. 517-521.