

# Metodología de Checkland

## Introducción

El diseño de sistemas de información es una actividad fundamentada en la relación entre un diseñador, o grupo de éstos, y un grupo humano que se verá afectado por el sistema; positiva o negativamente, según sea el caso. Durante el desarrollo de esta actividad, es común que, aun cuando esta relación haya sido adecuada y haya dado origen a una correcta definición de requerimientos, el diseñador llegue a tomar decisiones que, por una u otra razón, no estén acordes con lo requerido por el grupo humano afectado, dando como resultado el desarrollo de un sistema de información que no cumple en su totalidad los requerimientos del grupo humano, y que en el peor de los casos le será inservible.

A continuación se describe una metodología para el diseño de sistemas de información que parte del concepto de Weltanschauung (del alemán: visión, perspectiva o imagen particular del mundo) de la metodología para sistemas blandos de Peter Checkland, para explorar los requerimientos del sistema de información y lograr un diseño de éste, lo mejor adaptado posible a dichos requerimientos, y simultáneamente diseñar cambios en las actividades del sistema humano, si son necesarios, que permitan una correcta adecuación de ambos sistemas, el humano y el de información.

## **La Metodología para sistemas blandos (SSM) de Peter Checkland (SSM) (Checkland 1992)**

La SSM de Peter Checkland es una metodología sistémica fundamentada en el concepto de perspectiva o en el lenguaje de la metodología “Weltanschauung”. Un “weltanschauung” representa la visión propia de un observador, o grupo de ellos, sobre un objeto de estudio, visión ésta que afecta las decisiones que el(los) observador(es) pueda(n) tomar en un momento dado sobre su accionar con el objeto. La SSM toma como punto de partida la idealización de estos “weltanschauung” para proponer cambios sobre el sistema que en teoría deberían tender a mejorar su funcionamiento.

En este punto es conveniente aclarar la noción de “weltanschauung”, para ello se puede considerar como ejemplo, las diferencias que entre un observador y otro presenta el propósito de las universidades:

- Para algunos estudiantes pueden ser centros de estudio donde asisten para formarse con miras a ingresar a un mercado de trabajo profesional, para otros pueden ser centros donde tomar experiencia en la diatriba política, para otro grupo pueden ser centros donde converge el conocimiento universal y acuden a entrar en contacto con él, etc.
- Para algunos profesores pueden ser centros de enseñanza donde acuden a laborar impartiendo conocimientos entre sus estudiantes, para otros son centros de docencia e investigación donde, a través del desarrollo de la investigación, nutren su actividad de docencia, siempre con la intención de brindar lo mejor posible de sus conocimientos a sus estudiantes, así mismo

para otro grupo de profesores la universidad puede ser un centro donde ellos y los estudiantes acuden a intercambiar experiencias dentro de un proceso interactivo de enseñanza aprendizaje, etc.

Como se puede ver, en ambos casos, estudiantes y profesores, la visión que se tiene sobre las universidades es diferente, e incluso entre estudiantes y profesores se pueden tener diferentes visiones. Estas visiones son los “weltanschauung” sobre las universidades, es importante hacer notar que éstos no son correctos o erróneos, ni unos son mejores que otros, todos son igualmente válidos e incluso complementarios.

Otro concepto importante para la SSM es el de sistema blando, según Checkland, un sistema blando es aquel que está conformado por actividades humanas, tiene un fin perdurable en el tiempo y presenta problemáticas inestructuradas o blandas; es decir aquellas problemáticas de difícil definición y carentes de estructura, en las que los fines, metas, propósitos, son problemáticos en sí.

La SSM está conformada por siete (7) estadios cuyo orden puede variar de acuerdo a las características del estudio, a continuación se describen brevemente estos estadios.

**Estadio 1:** La Situación Problema no Estructurada: en este estadio se pretende lograr una descripción de la situación donde se percibe la existencia de un problema, sin hacer hincapié en el problema en sí, esto es sin dar ningún tipo de estructura a la situación.

**Estadio 2:** La Situación Problema Expresada: se da forma a la situación describiendo su estructura organizativa, actividades e interrelación de éstas, flujos de entrada y salida, etc.

**Estadio 3:** Definiciones Raíz de Sistemas Pertinentes: se elaboran definiciones de lo que, idealmente, según los diferentes “weltanschauung” involucrados, es el sistema. La construcción de estas definiciones se fundamenta en seis factores que deben aparecer explícitos en todas ellas, estos se agrupan bajo el nemónico de sus siglas en ingles CATWOE (Bergvall-Kåreborn et. al. 2004), a saber: consumidores, actores, proceso de transformación, weltanschauung, poseedor y restricción del ambiente.

**Estadio 4:** Confección y Verificación de Modelos Conceptuales: partiendo de los verbos de acción presentes en las definiciones raíz, se elaboran modelos conceptuales que representen, idealmente, las actividades que, según la definición raíz en cuestión, se deban realizar en el sistema (Ramírez 1983). Existirán tantos modelos conceptuales como definiciones raíz. Este estadio se asiste de los subestadios 4a y 4b.

Estadio 4a: Concepto de Sistema Formal: este consiste en el uso de un modelo general de sistema de la actividad humana que se puede usar para verificar que los modelos construidos no sean fundamentalmente deficientes.

Estadio 4b: Otros Pensamientos de Sistemas: consiste en transformar el modelo obtenido en alguna otra forma de pensamiento sistémico que, dadas las particularidades del problema, pueda ser conveniente.

**Estadio 5:** Comparación de los modelos conceptuales con la realidad: se comparan los modelos conceptuales con la situación actual del sistema expresada, dicha comparación pretende hacer emerger las diferencias existentes entre lo descrito en los modelos conceptuales y lo que existe en la actualidad en el sistema.

**Estadio 6:** Diseño de Cambios Deseables, Viables: de las diferencias emergidas entre la situación actual y los modelos conceptuales, se proponen cambios tendientes a superarlas, dichos cambios deben ser evaluados y aprobados por las personas que conforman el sistema humano, para garantizar con esto que sean deseables y viables.

**Estadio 7:** Acciones para Mejorar la Situación Problema: finalmente este estadio comprende la puesta en marcha de los cambios diseñados, tendientes a solucionar la situación problema, y el control de los mismos. Este estadio no representa el fin de la aplicación de la metodología, pues en su aplicación se transforma en un ciclo de continua conceptualización y habilitación de cambios, siempre tendiendo a mejorar la situación.

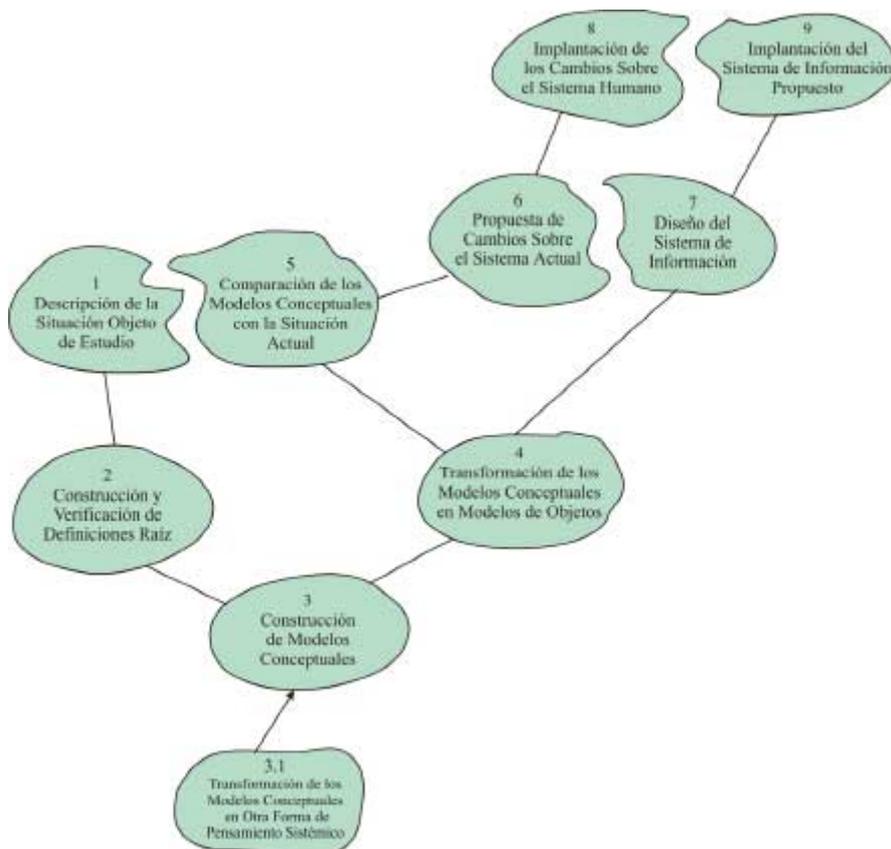
### **El Lenguaje unificado de modelado (UML) (Larman 1999)**

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es la estandarización de las herramientas de modelado utilizadas por tres de los principales métodos de modelado orientado a objetos, a saber el de Grady Booch, el OMT (Técnica de Modelado de Objetos) de Jim Rumbaugh y el OOSE (Ingeniería de Software Orientada a Objetos) de Ivar Jacobson.

El UML puede definirse como un lenguaje que permite la descripción y representación de los componentes de un sistema de software, sin guiar el desarrollo del proceso de diseño orientado a objetos.

### **La Metodología propuesta para el diseño de sistemas de información**

La Figura 1 representa la metodología propuesta. Cabe destacar que la estructura presentada es de carácter didáctico, pues al igual que la SSM, en su aplicación el orden de ejecución de los estadios dependerá de la naturaleza del estudio.



A continuación se describen los estadios de la metodología propuesta, y aquellos con una mayor dificultad serán ilustrados mediante ejemplos extraídos de un estudio realizado para la subcomisión de trabajo de grado de ingeniería de sistemas del núcleo de Anzoátegui de la Universidad de Oriente (UDO), Venezuela:

**Estadio 1:** Descripción de la Situación Objeto de Estudio (situación problema): en este primer estadio de la metodología se describe el cómo está estructurada la situación objeto de estudio, o aquella en la que se percibe la existencia de un problema, en él se busca describir tres aspectos clave: a) en primer lugar la estructura orgánica de la situación objeto de estudio, explicando lo mejor posible el como están relacionados los subsistemas que conforman la situación; b) seguidamente se describe el ambiente en el que se encuentra inmersa la organización haciendo énfasis en las relaciones que guarda la situación objeto de estudio con los entes que conforman su entorno; c) se describen lo mejor posible las actividades que son realizadas por el grupo humano que forma parte de la situación, y se establecen las relaciones que entre ellas existen, estas actividades deben ser agrupadas en subsistemas de actividades humanas de acuerdo a su afinidad.

**Estadio 2:** Construcción y Verificación de Definiciones Raíz: en este estadio se elaboran definiciones raíz de la situación (sistema) objeto de estudio, estas

definiciones buscan describir idealizadamente lo que es el sistema según un “weltanschauung”. La construcción de éstas se fundamenta en seis factores que deben estar presentes explícitamente en todas ellas, lo contrario las haría deficientes. Estos factores son agrupados bajo el nemónico CATWOE, proveniente de sus iniciales en el idioma inglés, estos factores son:

Consumidores (C): son aquellos individuos o entidades que se ven beneficiadas o perjudicadas por el funcionamiento del sistema.

Actores (A): son los que hacen posible el proceso de transformación que se lleva a cabo en el sistema.

Transformación (T): es el proceso realizado por el sistema, que consiste en sintetizar un conjunto de salidas a partir de un conjunto de entradas.

“Weltanschauung” (W): es la perspectiva que da origen a la definición raíz, ésta puede provenir de cualquier fuente, pero es recomendable que provenga de los consumidores, los actores o el dueño del sistema.

Dueño (O): es aquel individuo, entidad o macrosistema que en algún momento puede decidir por la destrucción (o salida de funcionamiento) del sistema.

Restricciones del Ambiente (E): son aquellas limitaciones al funcionamiento del sistema que son impuestas por agentes externos a él y que conforma su ambiente.

Es importante aclarar que el proceso de construcción de definiciones raíz no concluye hasta que no se hayan explorado todos los posibles weltanschauung, inmersos en el sistema (los de consumidores, actores y poseedor).

Para ilustrar mejor este estadio se considerará el caso de la subcomisión de la trabajo de grado de la UDO, en este estadio fueron elaboradas cuatro (4) definiciones raíz, correspondientes a diferentes perspectivas de la subcomisión, dichas definiciones fueron verificadas mediante el análisis CATWOE, seguidamente se presenta una de estas definiciones junto a su verificación: Definición Raíz: “La Subcomisión de Trabajo de Grado de Ingeniería de Sistemas es la dependencia del Departamento de Computación y Sistemas encargada de la percepción, evaluación y aprobación de los proyectos de Trabajo de Grado de los Estudiantes de Ingeniería de Sistemas, para esto, está conformada por profesores de una amplia experiencia en una determinada área del conocimiento, y es orientada por las normas de presentación de los Proyectos y Trabajos de Grado”.

Análisis CATWOE:

Consumidores (C): Estudiantes de Ingeniería de Sistemas

Actores (A): Profesores con amplia experiencia en un área del conocimiento.

Proceso de Transformación (T): La figura 2 muestra el proceso de transformación de la definición raíz.

“Weltanschauung” (W): Entidad que sólo percibe, evalúa y aprueba proyectos de trabajo de grado.

Dueño (O): El Departamento de Computación y Sistemas.

Restricciones del Medio (E): Normas para la presentación del Proyecto y Trabajo de Grado

Figura 2  
Proceso de transformación de la definición raíz

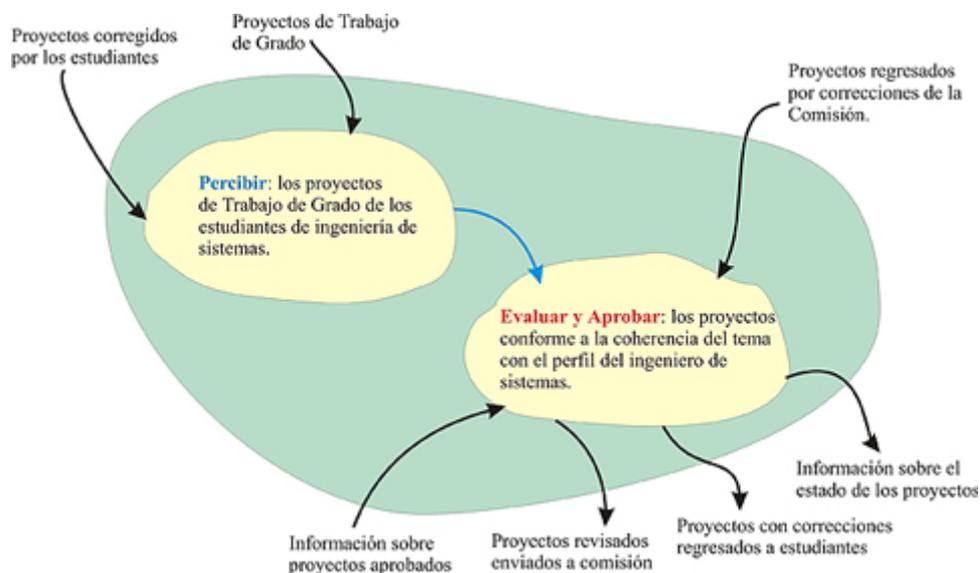


**Estadio 3:** Construcción de Modelos Conceptuales: en este estadio se elaboran modelos conceptuales que tienen su origen en los verbos de acción mínimos necesarios presentes en las definiciones raíz, los modelos conceptuales describen lo que idealmente, según el weltanschauung, debería hacer el sistema, lo cual consiste en describir e interrelacionar, una a una, las actividades humanas que deberían realizarse para cumplir con lo descrito en las definiciones raíz, estas actividades se extraen al explotar la concepción inmersa en cada verbo. Existirán tantos modelos conceptuales como definiciones raíz hayan sido construidas. Estadio 3.1: Transformación de los Modelos Conceptuales en Otra Forma de Pensamiento Sistémico: este estadio complementa al estadio 3, y su realización es opcional, su propósito es el de dar cabida a otros lenguajes de modelado sistémico, según los requerimientos del caso de estudio.

Continuando con el caso de la subcomisión de trabajo de grado. La definición raíz anteriormente presentada contiene tres verbos que describen acciones de la subcomisión, éstos son: Percibir, Evaluar y Aprobar. Con el fin de elaborar el modelo conceptual, dichos verbos fueron agrupados en dos subsistemas, tal como se presenta en la figura 3.

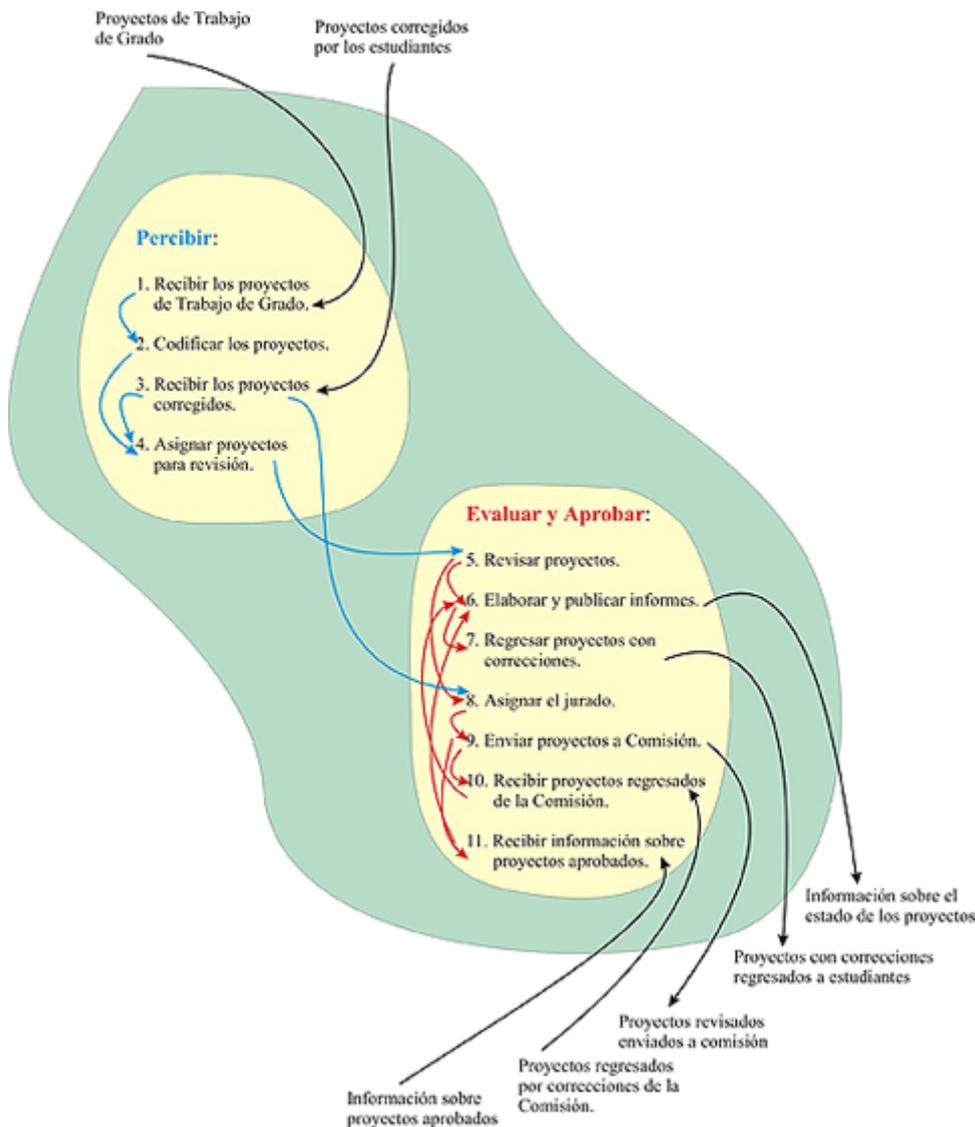
Figura

Modelo conceptual preliminar de la definición raíz



Seguidamente se describieron las actividades mínimas necesarias para realizar lo descrito por el modelo preliminar, y se establecieron las relaciones que deben existir entre dichas actividades, la figura 4 muestra el modelo conceptual final.

Figura  
Modelo conceptual final de la definición raíz



Siguiendo este mismo procedimiento fueron elaborados los modelos conceptuales de las restantes definiciones raíz.

**Estadio 4:** Transformación de los Modelos Conceptuales en Modelos de Objetos: posterior a la elaboración de los modelos conceptuales se procede a transformar éstos en modelos de objetos, teniendo siempre presente el *weltanschauung* que les da origen, esto se realiza usando las herramientas de modelado proporcionadas por el UML y considerando sólo aquellas actividades que pueden ser sujetas a automatización.

En este estadio es recomendable realizar sólo el modelado de la estructura estática del sistema, para ello se pueden usar los diagramas de casos de uso y de clases, esta recomendación es debida a que, dado que el modelado dinámico especifica el como se comporta en tiempo de ejecución el sistema de información y esto depende en gran parte del como se realizan las actividades en el sistema humano relacionado, y estas actividades no se han definido en su

aspecto final, resultaría una pérdida de tiempo modelar la dinámica del sistema, dado que las actividades descritas en los modelos conceptuales aún no han sido pasadas por el proceso de comparación donde tomarán su forma final.

**Estadio 5:** Comparación de los Modelos Conceptuales con la Situación Actual: en este estadio se procede a comparar las actividades realizadas en la situación actual, con las descritas en los modelos conceptuales, esta comparación tiene como propósito el permitir que afloren las diferencias que existen entre lo actual y lo ideal, posteriormente estas diferencias darán origen a los cambios que deberán realizarse sobre las actividades realizadas por el sistema humano.

Para la realización de este estadio, en el estudio de la subcomisión de trabajo de grado de ingeniería de sistemas de la UDO, se elaboró una herramienta que fue denominada “Matriz de Comparación de Modelos Conceptuales”, la cual consiste en una matriz de cuatro (4) columnas y n filas, la estructura de esta matriz se puede apreciar en la tabla 1.

Tabla 1  
Estructura de “Matriz de Comparación de Modelos Conceptuales”

Actividades	Situación Actual	Modelo Conceptual				Observaciones
		MC1	MC2	MC...	MCm	
Actividad 1						
Actividad 2						
Actividad ...						
Actividad n						

La primera columna corresponde a las actividades comunes y no comunes presentes en la situación actual y en los modelos conceptuales. En la segunda columna se indica si la actividad en cuestión se realiza o no en la situación actual. La tercera columna se divide en m subcolumnas, las cuales se corresponderán con el número de modelos conceptuales construidos en el estadio 3, y en ellas se indicará si la actividad se realiza o no en el modelo. Finalmente en la cuarta columna se anotan las observaciones objeto de la comparación sobre el cómo se realiza la actividad en los diferentes modelos.

**Estadio 6:** Propuesta de Cambios sobre el Sistema Humano: las diferencias encontradas en el estadio anterior darán origen a los cambios, para ello se debe considerar siempre que lo descrito en los modelos conceptuales, por ser éstos idealizaciones y por lo cual deben encerrar los cambios que tenderían a mejorar la situación, debe privar sobre el cómo se realizan las actividades en la actualidad.

En el caso de la subcomisión de trabajo de grado, este estadio se llevo a cabo mediante la construcción de una matriz que fue denominada “Matriz de Cambios”, la cual consta de dos columnas, la primera contiene aquellas

actividades que según el proceso de comparación requieren algún cambio; es decir, las que se realizan de diferente forma en los modelos conceptuales y en la situación actual y aquellas que se realizan sólo en los modelos conceptuales. La segunda columna contiene el(los) cambio(s) recomendados. La tabla 2 muestra la estructura de esta matriz.

Tabla  
Estructura de la “Matriz de Cambios”

2

Actividades	Cambios Propuestos
Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad ...	
Actividad n	

**Estadio 7:** Diseño del Sistema de Información: en este estadio se concluye el diseño del sistema de información, para lo cual, en primer lugar se define la estructura estática final del sistema. Esta estructura proviene del compendio de las diferentes estructuras del sistema construidas en el estadio 4, una vez construida la estructura estática final del sistema de información, se puede proceder a modelar la vista dinámica del sistema, para esto se pueden usar herramientas del UML como los diagramas de secuencia, de estado, de colaboración, etc., según las necesidades del diseñador.

Para concluir con el diseño del sistema de información, se diseña la base de datos, la interfaz de usuario y reportes del sistema.

**Estadio 8:** Implantación de los Cambios en el Sistema Humano: este estadio concluye con los cambios sobre el sistema humano, en él son elaborados los planes de implantación de los cambios propuestos, y finalmente son implantados de acuerdo a lo planeado.

**Estadio 9:** Implantación del Sistema de Información Propuesto: al igual que el estadio anterior, en éste se realizan los planes de implantación del sistema de información, de adquisición de la plataforma tecnológica necesaria para esto, si es necesario, y el entrenamiento del personal, para la definitiva implantación del sistema.

Finalmente, al igual que en la SSM, la aplicación de la metodología no concluye con el estadio 9, pues tras la implantación de los cambios tanto en el sistema humano como en el sistema de información el proceso metodológico debería comenzar nuevamente, con el fin de, incrementalmente, obtener el mejor funcionamiento del sistema.

## **Consideraciones Finales**

- Si bien la aplicación de la metodología descrita puede resultar en un proceso de diseño extenso, lo cual no es del agrado de muchos desarrolladores, redundando en una adecuada exploración de los requerimientos del sistema y en una, también adecuada, adaptación del sistema diseñado a estos requerimientos.
- Esta metodología está siendo usada en la actualidad en el desarrollo de varios trabajos de grado de Ingeniería de Sistemas, en el departamento de computación y sistemas del núcleo de Anzoátegui de la Universidad de Oriente, lográndose hasta la fecha excelentes resultados.

## **Referencias**

- Checkland, P. (1992). Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas, Limusa, México.
- Bergvall-Kåreborn, B., Mirijamdotter, A. y Basden A. (2004), "Basic Principles of SSM Modeling: An Examination of CATWOE from a Soft Perspective", Systemic Practice and Action Research, 17 (2), 55-73.
- Ramírez, O. (1983). "Un Estudio Sistémico del Comedor Universitario de la Universidad de los Andes", Sistemas, N° 1 año 1983, 36-45, Mérida, Venezuela.
- Larman, C. (1999). UML y Patrones, Prentice Hall, México.